

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**SEDE QUITO-CAMPUS SUR
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

MENCIÓN TELEMÁTICA

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO
ELECTRÓNICO PORTABLE DE ALMACENAMIENTO DE
DATOS PARA LA PRE-VENTA DE PRODUCTOS CON
CONEXIÓN SERIAL A LA COMPUTADORA.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

ROSETO YUGSI MAURICIO FABIAN

DIRECTOR: ING. RAFAEL JAYA

QUITO – JUNIO – 2011

DECLARACIÓN

Yo, Rosero Yugsi Mauricio Fabián, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Rosero Yugsi Mauricio Fabián

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. Rosero Mauricio, bajo mi dirección.

Ing. Rafael Jaya

Director de tesis

AGRADECIMIENTO

La gratitud enriquece nuestras vidas, con ella podemos apreciar a todas las personas con las que se cuenta.

El agradecimiento de conocer las oportunidades de las experiencias que nos brinda la vida, ha fortalecido con el conocimiento adquirido para afrontar los buenos y malos momentos.

La culminación de esta etapa de mi vida, se ha dado por el invalorable aporte de mis padres, con su incansable guía.

DEDICATORIA

A toda mi familia que ha sido la base de la comprensión, que brindándome confianza con amor se ha podido incrementar el esfuerzo y sacrificio para la formación humana y académica.

El reflejo del apoyo incondicional de mi familia ha sido el fruto del éxito en la formación moral y espiritual de lo aprendido.

La formación de mi persona, el conocimiento académico adquirido y la experiencia de la vida cotidiana ha marcado los rasgos de mi carácter, los cuales con la guía de Dios serán inculcados, a mi hijo Gabriel para alcanzar sus metas con éxito y su formación de valores.

RESUMEN

Los tiempos han cambiado, hoy se debe promover una participación activa de los clientes con el vendedor, siendo el intermediario la tecnología, brindando alternativas para obtener una mejor venta de productos.

La venta no es una actividad única, es un conjunto de actividades diseñadas para promover la compra de los productos. Por ese motivo, la venta requiere de un proceso que ordene la implementación de sus diferentes actividades, caso contrario no podría satisfacer de forma efectiva las necesidades y deseos de los clientes.

El sistema de almacenamiento es versátil, consta con una entrada al sistema, el cual sirve para controlar el acceso a las pantallas, ya que cada usuario consta con un id y password que lo identifica de acuerdo al cargo que ejerce en la empresa. Ya ingresado al sistema, se hace el proceso de ingreso de datos de los clientes. Estos datos significativos identifican a la razón social, los cuales serán almacenados en la base del sistema.

Esta información es tomada por el vendedor, la cual puede ser actualizada, eliminada, etc. Estos datos, generara una lista de los clientes y productos que se guardara cada uno en un archivo de texto, el cual será exportado al prototipo electrónico portable para la realización de la preventa.

Los datos que generan la lista se tienen que escoger tomando en cuenta que la lista es de acuerdo a los clientes que necesitan el producto, relacionándoles por medio de una ruta geográfica (puntos que se dan, de acuerdo a la empresa)

El envío de la información de la preventa realizada desde el prototipo electrónico portable hacia el sistema de la computadora, es para generar la factura final que sirve para la entrega de los productos, teniendo como objetivo de asegurar la satisfacción e incluso la complacencia del cliente.

PRESENTACIÓN

La implementación en el mercado de nueva tecnología es transmitir conocimiento de todo tipo a una herramienta de uso sencillo pero con gran potencial, siendo este conocimiento que se base, en la utilidad que tiene una necesidad (contestando cualquier pregunta para satisfacer la curiosidad de un comprador, cautivo o potencial), conocimiento del producto (donde cada línea de ellos contiene múltiple variedad de modelos), etc. Llegando al fin de transmitir eficacia de los beneficios a los clientes siendo el pilar fundamental en la gestión de ventas, los puntos más relevantes que se trata en este trabajo son los siguientes:

En el primer capítulo se da una visión acerca del proyecto, cuál es la proyección, sus limitaciones, a donde va ser orientado, dando los objetivos, cual es la base para que se dé la investigación de los fundamentos teóricos que es el segundo capítulo, referente a la teoría que se implementara por medio de la investigación, que brinda el conocimiento para buscar una mejor alternativa, encaminado el proyecto, al tercer capítulo, es la participación y análisis de los actores, la interpretación de las necesidad, como relacionar conjuntamente todas las herramientas que se va utiliza a lo largo del proyecto, dando como resultado al cuarto capítulo, que es el desarrollo. Tomando forma el proyecto ya que se acoplan las ideas se utiliza el lenguaje de programación sea para el sistema VISUAL BASIC 6.0 y BASCOM AVR para el microcontrolador, en el capítulo quinto son las pruebas e implementaciones del sistema, se comprueba su funcionamiento y con sexto capítulo son conclusiones de acuerdo al objetivo planteado con las recomendaciones pertinentes de mejorar el proyecto y lo que no se debería ocasionar para tener malos logros.

El uso del prototipo electrónico portable, es una herramienta de mejorar la relación de comunicación entre el vendedor y el cliente. Ya que la aproximación correcta al cliente, que no dispone de mucho tiempo es la limitación de una venta. Con el uso de este proyecto servirá para mejorar la atención al cliente.

INDICE

CAPITULO I.

ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 OBJETIVOS GENERALES.....	2
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.3.1JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	2
1.3.1.1 COMERCIO.....	3
1.3.1.2 INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	3
1.4 ALCANCE DELPROYECTO.....	4
1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	5
1.5.1 ANÁLISIS DOCUMENTAL.....	5
1.5.2 OBSERVACIÓN CIENTÍFICA.....	5
1.5.2.1 FASE DE DISEÑO.....	6
1.5.2.2 FASE PRÁCTICA.....	6

CAPITULO II.

FUNDAMENTOS TEORICOS DEL PROYECTO

2.1 ESTUDIO DE LA FAMILIA DE LOS MICROCONTROLADORES.....	7
2.1.1 INTRODUCCION.....	7
2.1.2 CONTROLADOR, MICROPROCESADOR Y MICROCONTROLADOR.....	7
2.1.3 DIFERENCIA ENTRE MICROPROCESADOR MICROCONTROLADOR.....	8
2.1.4 ARQUITECTURA BASICA.....	10
2.1.5 PARTES DE UN MICROCONTROLADOR.....	11

2.1.6 RECURSOS ESPECIALES.....	15
2.1.7 QUE MICROCONTROLADOR EMPLEAR.....	16
2.1.8 MICROCONTROLADOR ATmega 644.....	18
2.1.9 MICROCONTROLADOR ATmega 8.....	22
2.2. LCD GRAFICA DE 128x64 PÍXELES (LCD MATRICIAL).....	24
2.3 CARACTERISTICAS GENERALES DEL DS 1307.....	28
2.4. BUS I2.....	33
2.5 MEMORIAS SERIALES.....	35
2.5.1 COMUNICACIÓN SERIAL SINCÓNICA I ² C.....	35
2.5.2 MEMORIA EEPROM.....	36
2.6 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN MICROCONTROLADORES.....	39
2.6.1 LENGUAJE DE PROGRAMACION BASCOM AVR SOFTWARE.....	39
2.7 BASE DE DATOS.....	44
2.7.1 CONCEPTOS GENERALES.....	44
2.7.2 SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS (DBMS).....	45
2.7.3 ACCESO A LA BASE DE DATOS.....	45
2.7.4 ESQUEMA DE BASE DE DATOS.....	47
2.7.5 CONVERSIÓN DE TIPO DE DATOS Y LONGITUDES PREDETERMINADAS.....	49
2.7.6 SEGURIDAD EN LAS BASES DE DATOS.....	50
2.7.7 INTEGRIDAD DE DATOS EN BASES DE DATOS.....	52
2.8 INTRODUCCIÓN SQL SERVER 2000.....	52
2.8.1 CONCEPTOS DE BASE DE DATOS RELACIONALES.....	56
2.8.2 ARQUITECTURA DE BASE DE DATOS.....	57
2.8.3 INTEGRACION DE BASE DE DATOS.....	58
2.9 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN VISUAL BASIC 6.0.....	59

2.9.1	CONCEPTOS GENERALES.....	59
2.9.2	MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0 SU ENTORNO DE DESARROLLO.....	60
2.10	IMPLEMENTACIÓN EN LA PREVENTA.....	63
2.10.1	LA PREVENTA SU FUNCIONAMIENTO.....	63
2.11	EL PARECIDO A OTROS DISPOSITIVOS.....	66
CAPITULO III		
ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA		
3.1	ANALISIS DE REQUERIMIENTO.....	68
3.2	ROLES DE USUARIO.....	70
3.3	TAREAS.....	73
3.4	DIAGRAMA ESTRUCTURAL.....	77
3.4.1	DIAGRAMAS DE CASO DE USO.....	77
3.5	DIAGRAMA DINAMICO.....	85
3.5.1	DIAGRAMA SECUENCIAL.....	85
3.6	DISEÑO DE INTERFAZ.....	91
3.6.1	ESTÁNDARES DE PANTALLAS BASADO EN ESPECIFICACIONES.....	91
3.6.2	MAPAS DE RUTAS.....	95
3.7	HARDWARE DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.....	95
3.7.1	ARQUITECTURA DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PROGRAMABLE.....	95
3.7.2	DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROTOTIPO.....	96
3.7.2.1	SISTEMA DE ALMACENAMIENTOS DE DATOS.....	97
3.7.2.2	SISTEMA DE MONITOREO.....	101
3.7.2.3	SISTEMA DE CONTROL.....	105
3.7.2.4	SISTEMA DE ACTUADOR.....	111
3.7.3	DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROGRAMA.....	114

CAPITULO IV

DESARROLLO

4.1 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN EN LA PC PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.....	119
4.2 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES PARA EL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.....	120
4.3 PROGRAMACIÓN EN VISUAL BASIC DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.....	121
4.4 PROGRAMACIÓN EN BASCOM-AVR DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.....	125
4.5 DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS BASES DE DATOS.....	129
4.5.1 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS PARA LA PREVENTA DE PRODUCTOS.....	131
4.6 CREACION DE LOS CIRCUITO IMPRESOS DEL PROTOTIPO.....	132

CAPITULO V

CASOS DE PRUEBA E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

5.1 PRUEBAS DE REQUERIMIENTO.....	138
5.1.1 PRUEBAS DE REQUERIMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.....	138
5.1.2 PRUEBAS DE REQUERIMIENTO DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.....	140
5.2 PRUEBAS DE FUNCIONABILIDAD.....	141
5.2.1 PRUEBAS DE FUNCIONABILIDAD DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.....	141
5.2.2 PRUEBAS DE FUNCIONABILIDAD DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.....	142
5.3 PRUEBAS DE PRESENTACION DEL PROYECTO.....	143

5.4 INSTALAR EL DRIVER DEL COM VIRTUAL.....	144
5.4.1 OBSERVAR EN QUE PUERTO DE COMUNICACIÓN VIRTUAL SE ENCUENTRA CONECTADO EL HADWARE.....	147

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.....	149
6.2 RECOMENDACIONES.....	150
6.3 BIBLIOGRAFÍA.....	152
ÍNDICE DE FIGURAS.....	154
ÍNDICE DE TABLAS.....	157
ANEXOS.....	158

ANEXO: 1 INSTALAR EI SOFTWARE.

ANEXO: 2 MANUAL DE USUARIO DEL PROYECTO.

ANEXO: 3 BENCHMARKING PROCESOS DE VENTAS MEJORADO.

ANEXO: 4 GRABANDO AL MICROCONTROLADOR.

ANEXO 5: ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROYECTO.

ANEXO 6: DESCRIPCIÓN DEL MICROCONTROLADOR ATmega8.

ANEXO 7: DESCRIPCIÓN DEL MICROCONTROLADOR ATmega644.

ANEXO 8: DESCRIPCIÓN DE PINES DEL GLCD 128 X 64.

ANEXO 9: DESCRIPCIÓN DE PINES DEL CIRCUITO INTEGRADO DS 1307.

CAPÍTULO I

Indica los puntos importantes de la realización del proyecto, sus limitaciones y alcances de una manera global, dejando los objetivos planteados. Teniendo clara la meta, que es la comercialización de productos a través de la preventa por medio de la utilización del prototipo electrónico portable, facilitando el traslado de la información de la preventa y un mejor manejo de los datos.

1. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La expansión del Comercio, obliga a que el personal salga de la empresa a ofrecer el producto, captar la atención del cliente y fidelidad, ofreciendo calidad en la venta, ahorro de tiempo y credibilidad de la misma.

En la actualidad, se puede observar que existen poderosos equipos en el mercado, que realiza su labor de una pre-venta, pero surge el inconveniente de la movilidad del equipo y el manejo fastidioso, porque comparte con otras tareas que no son específicas para la pre-venta de un producto en general.

El Empresario, debe invertir una fuerte suma de dinero para adquirir estos equipos profesionales para uso de pre-ventas de productos con su interfaz de almacenamiento, para lograr una interactividad entre el usuario y la computadora.

En el pedido de un producto cuando se hace una pre-venta, el prototipo electrónico portable, optimiza el trabajo de la venta de un producto guardando la información, teniendo ventaja a la tradicional venta, en ahorro de tiempo, en rentabilidad, en manejo de escritorio y papel entre otros.

El acceso a la interfaz informática de la empresa utilizando una tecnología portable para su almacenamiento de la información y consulta de la misma, con una conexión bidireccional con la computadora.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVOS GENERALES

Diseñar y construir un prototipo electrónico portable con funciones específicas, esenciales para la pre-venta de productos, con manejo bidireccional de la información.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los elementos y materiales que se van a utilizar en el proyecto
- Elegir el software más conveniente y óptimo para obtener el mejor desempeño del prototipo y la interfaz.
- Buscar una comunicación optima entre el prototipo y la computadora, con conexión a una base de datos e interfaz amigable.
- Diseñar un programa para el microcontrolador, que sea capaz de controlar y transferir la información
- Realizar las pruebas y revisión del equipo y sistema

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

1.3.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

En la venta de productos, la prioridad es ganar clientes. Para lo cual, los vendedores o visitantes de productos, promocionan y recogen los pedidos del producto, para lo cual hay que tener información de los productos y datos del clientes, es cuando la tecnología, hoy en día facilita el comercio, buscando la mejor manera de expandirse, abriendo mercado. Teniendo la alternativa de la unión ordenada, sincronizada y sistemática, de elementos electrónicos, de comunicación e informáticos (a cualquier nivel) para asemejar, simular y realizar o mejorar cualquier actividad.

Cada instante la tecnología tiene un cambio, produciendo nuevos conocimientos en diferentes áreas y especialidades.

La aplicación al prototipo electrónico portable, se puede dar en la industria, en la medicina, en la investigación, en entretenimiento, en el hogar, en la seguridad, etc.

El presente proyecto, se desarrollará para el comercio y la investigación:

1.3.1.1 COMERCIO:

La Globalización, el incremento del mercado, la búsqueda de un cliente es la potencial actividad del comercio y que mejor para su labor, la ayuda de la tecnología ocupando un espacio ya que es versátil y con funciones específicas.

El crecimiento positivo de la tecnología, ha llevado al comercio a tener metas rentables. Los dispositivos portables, ayudan a una atención personalizada, de la venta de productos, logrado oportunidades en el mercado, ya que se atiende en un tiempo accesible para el cliente y en el lugar de la venta del producto.

1.3.1.2 INVESTIGACIÓN:

La clasificación de los dispositivos portables responde fundamentalmente al tipo de función específica, que se promueve, de una manera eficaz, como también hay de multipropósito, por la infinidad de posibilidades que ofrecen el mercado para su desarrollo, incrementándose su costo. Es por esto que en el presente proyecto del prototipo portable, cumple con la función específica de venta de un producto con conexión bidireccional con interfaz para la computadora.

1.3.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Al ser un prototipo portable con función específica de fácil manejo se tiene:

Visual por medio del LCD presente en el proyecto, se proyectarán diferentes opciones en un menú, que facilitan la labor de vendedor y la credibilidad en la misma.

Espacial es de fácil transporte por el reducido tamaño y peso y con la ventaja de una comunicación con la computadora para la actualización de datos.

Al realizar el proyecto planteado, se podrá reafirmar los conocimientos teóricos recibidos durante el periodo de estudio de las diferentes materias e incluso unirlos para poner en práctica el proyecto que ayudara a una labor cotidiana que es la venta de un producto.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

- El prototipo portable tendrá funciones específicas para la pre-venta de productos, porque en el mercado existen, diversos dispositivos portables, teniendo el problema de que cada equipo tiene, un tipo de enfoque diferente, que no encaja con las necesidades requeridas para la adquisición de datos en un pre-venta de productos o si encaja el equipo tiene un valor excesivo.
- El equipo será portable teniendo la movilidad de la información, llegando al cliente al ser atendido por el visitador del producto, provocando una credibilidad aceptable, en la pre-venta, garantizando la entrega del producto y optimización de la venta.
- En el prototipo electrónico se realizará, eligiendo la mejor opción de portabilidad, manejando las listas de la información con un formato digital, con su software adecuado en la recuperación y almacenamiento de datos para su utilización, de la información en la interfaz de la computadora.
- Se desplegará, un menú en el prototipo portable, ayudando a tomar decisiones en la pre-venta, teniendo una rapidez en el pedido ya que cuenta con opciones de sub-menú dentro de estas, provocando una versatilidad y escalabilidad.
- Contará con un reloj interno, el cual maneja la hora, que sirve para el control de la información, controlando el tiempo que se demora el pedido en hacerse y a qué hora se lo realiza.
- En el prototipo portable se podrá borrar un pedido mal hecho o no deseado por el cliente.
- En el programa del prototipo portable, efectuará un reporte de tiempo, el cual será notificado, a la interfaz de la computadora.

- Se hará directamente un control del stock, que indicará la cantidad de producto con que se cuenta, efectuándose una actualización a la base de datos de la computadora, ya que con su interfaz permite el flujo de información entre un usuario y la aplicación.
- La opción de imprimir la factura, permite que la interfaz amigable de la computadora, a verificar la entrega del producto, imprimiéndose los datos del cliente y los datos del producto, que se ha hecho en la pre-venta.
- En la computadora la interfaz efectuará, el ingreso, modificación, eliminación, del producto, como también de los clientes, para una actualización de información con el prototipo electrónico portable, teniendo una intercomunicación.
- En general el proyecto tendrá la automatización de todo el proceso comercial (negociación, segmentación, atención, venta, distribución e incidencias de cobro).

1.5 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

1.5.1 ANÁLISIS DOCUMENTAL.

Se ha recopilado información para el marco teórico antes de empezar el proyecto, para saber las características esenciales del prototipo portable, su software para el microcontrolador, como también para la interfaz de la computadora, con un enfoque hacia una aplicación de pre-venta de un producto, con conexión a base de datos para transferir información, e incluso se a recopilado información de la pre-venta en el mercado utilizando un equipo portable.

1.5.2 OBSERVACIÓN CIENTÍFICA.

Se investigará sobre el funcionamiento del micro controlador, conexiones seriales para el paso de información.

Este trabajo consta de dos fases: el diseño y la parte práctica.

1.5.2.1 FASE DE DISEÑO

Esta fase de diseño se subdivide en: el diseño del hardware, diseño del software. En el diseño del hardware corresponderá a todo el sistema de lazo abierto del prototipo electrónico portable: Esto incluye las memorias en donde esta información tanto del producto como del cliente. El Micro controlador, ubicado dentro del equipo, funciona como el “Cerebro”, pues controla todo el flujo de datos que circula a través de los circuitos de control, en el se han conectado todas las memorias requeridas.

El Micro controlador también, se encargará del control de la pantalla LCD gráfica (generación de datos) y del control del tiempo real (RTC).

El diseño del software tiene que ver con los programas que se grabarán en el micro controlador que funciona como el “Cerebro” del equipo que se encarga del control de la pantalla LCD gráfica, del control del tiempo real (RTC), además de la comunicación con la memoria serial I2C que guarda la información a tratar, en la cual se almacenan todos los códigos binarios, para la transferencia de la información con la computadora que tiene una interfaz para controlar la información de datos del cliente y el stock de productos, control de vendedor su tiempo de mora por la venta del producto, impresión de la respectiva factura con toda la información de la pre-venta.

1.5.2.2 FASE PRÁCTICA

En esta fase se procederá a construir el prototipo y hacer las respectivas pruebas y calibración del sistema. Esta parte tiene las siguientes tareas:

- a. Comprar los materiales para el proyecto.
- b. Hacer el circuito impreso y soldar los componentes.
- c. Realizar el programa para el micro
- d. Grabar el archivo hex en el micro.
- e. Realizar la conexión para el paso de la información
- f. Realizar la Base de datos del sistema de la PC
- g. Pruebas y calibración de la interfaz.

CAPITULO II

La teoría expuesta en este capítulo, será utilizada para la realización del proyecto, con su respectiva investigación, buscando la mejor alternativa, con las limitaciones del conocimiento.

Se detalla los conceptos de las herramientas utilizadas, como es sql server 2000, visual basic 6.0, proceso de venta, microcontroladores, bascom-AVR entre otros conceptos etc.

2. FUNDAMENTOS TEORICOS DEL PROYECTO

2.1 ESTUDIO DE LA FAMILIA DE LOS MICROCONTROLADORES

2.1.1 INTRODUCCION

Inicialmente los sistemas electrónicos de control se hacían exclusivamente con componentes discretos lógicos. Eran cajas grandes, pesadas y de elevado consumo. Después se utilizaron microprocesadores y el sistema de control entero podía encajar dentro de una tarjeta de circuito impreso, con lo cual se redujo en precios y espacio.

Con el avance de la miniaturización, todos los componentes que se requieren para un sistema de control se construyó dentro de un chip, nació el microcontrolador, es un circuito integrado que incluye todos (o casi) los componentes necesarios para tener un sistema de control completo.

Los microcontroladores son sistemas digitales inteligentes (programables). Incluyen en un mismo chip todos los componentes más importantes de un sistema basado en microprocesador: CPU, memoria, puertos de E/S, etc.

2.1.2 CONTROLADOR, MICROPROCESADOR Y MICROCONTROLADOR

Recibe el nombre de controlador el dispositivo que se emplea para el gobierno de uno o varios procesos. Por ejemplo, el controlador que regula el funcionamiento de un horno dispone de un sensor que mide constantemente su temperatura interna y, cuando traspasa los límites prefijados, genera las señales adecuadas que accionan los actuadores que intentan llevar el valor de la temperatura dentro del rango estipulado.

Aunque el concepto de controlador ha permanecido invariable a través del tiempo, su implementación física ha variado frecuentemente. Hace tres décadas, los controladores se construían exclusivamente con componentes de lógica discreta, posteriormente se emplearon los microprocesadores, que se rodeaban con chips de memoria y E/S sobre una tarjeta de circuito impreso¹.

2.1.3 DIFERENCIA ENTRE MICROPROCESADOR Y MICROCONTROLADOR

El microprocesador es un circuito integrado que contiene la Unidad Central de Proceso (UCP), también llamada procesador, de un computador. La UCP está formada por la Unidad de Control, que interpreta las instrucciones, y el Camino de Datos, que las ejecuta.

Los pines de un microprocesador sacan al exterior las líneas de sus buses de direcciones, datos y control, para permitir conectarle con la Memoria y los Módulos de E/S y configurar un computador implementado por varios circuitos integrados. Se dice que un microprocesador es un sistema abierto porque su configuración es variable de acuerdo con la aplicación a la que se destine².

Como se puede observar en la figura 1.

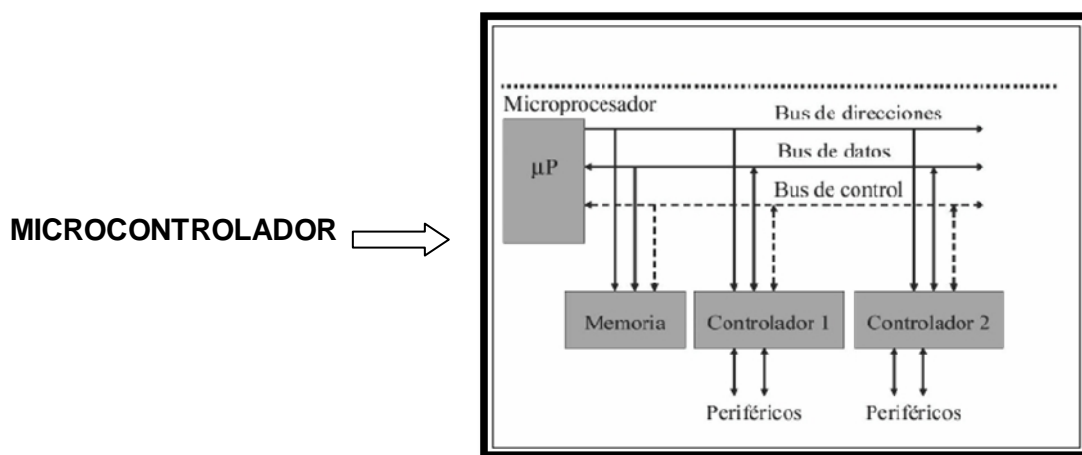


Figura 1. Diferencias entre microprocesador y microcontrolador
Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

El microprocesador básicamente está formado de la CPU y la ALU.

La estructura de un microprocesador al ser un sistema abierto, la disponibilidad de los buses en el exterior permite que se configure a la medida de la aplicación.

¹ www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml

² <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

En la actualidad, todos los elementos del controlador se han podido incluir en un chip, el cual recibe el nombre de microcontrolador. Realmente consiste en un sencillo pero completo computador contenido en el corazón (chip) de un circuito integrado. En la práctica cada fabricante de microcontroladores oferta un elevado número de modelos diferentes, desde los más sencillos hasta los más poderosos. Es posible seleccionar la capacidad de las memorias, el número de líneas de E/S, la cantidad y potencia de los elementos auxiliares, la velocidad de funcionamiento, etc.

Por todo ello, un aspecto muy destacado del diseño es la selección del microcontrolador a utilizar.

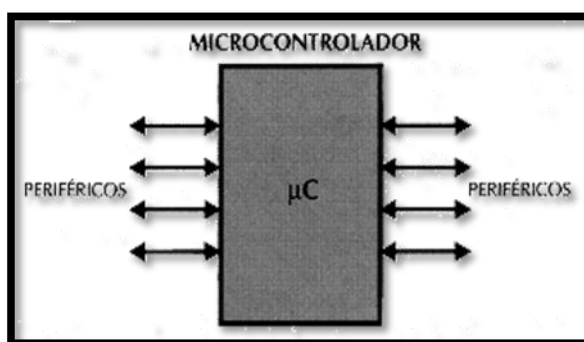


Figura 2. Microcontrolador

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

En la figura 2, el microcontrolador es un sistema cerrado. Todas las partes del computador están contenidas en su interior y sólo salen al exterior las líneas que gobiernan los periféricos.

Un microcontrolador es un circuito integrado de alta escala de integración que incorpora la mayor parte de los elementos que configuran un controlador.

Los productos que para su regulación incorporan un microcontrolador disponen de las siguientes ventajas:

- Aumento de prestaciones: un mayor control sobre un determinado elemento, representa una mejora considerable en el mismo.
- Aumento de la fiabilidad: al reemplazar el microcontrolador por un elevado número de elementos, disminuye el riesgo de averías y se precisan menos ajustes.

- Reducción del tamaño en el producto acabado: La integración del microcontrolador en un chip disminuye el volumen, la mano de obra y los stocks.
- Mayor flexibilidad: las características de control están programadas por lo que su modificación sólo necesita cambios en el programa de instrucciones³.

2.1.4 ARQUITECTURA BASICA

Existen dos tipos de arquitecturas: arquitectura harvard con tecnología RISC (reducción de instrucciones) y la arquitectura Vonn Neumann con tecnología CISC (instrucciones complejas)⁴.

Esto agiliza el proceso de lectura y ejecución de las instrucciones como se observa en la figura 3 y 4.

a) Arquitectura Von Neumann

Inicialmente se había adoptado la arquitectura Von Neumann, caracterizada por disponer de una sola memoria principal donde se almacenan datos e instrucciones de forma indistinta. A dicha memoria se accede a través de un sistema de buses único (direcciones, datos y control.)



Figura 3. Arquitectura Vonn Neumann

Fuente: [http:// Versión traducida de http--en_wikipedia_org-wiki-Atmel_AVR.mht](http://Versión traducida de http--en_wikipedia_org-wiki-Atmel_AVR.mht)

³ COSTALES, Alcívar, Apuntes de microcontroladores

⁴ [http:// Versión traducida de http--en_wikipedia_org-wiki-Atmel_AVR.mht](http://Versión traducida de http--en_wikipedia_org-wiki-Atmel_AVR.mht)

b) Arquitectura Harvard

Hoy en la actualidad, se impone la arquitectura Harvard, que es la que utilizan los microcontroladores AVR'S. Esta, dispone de dos memorias independientes: una que contiene solo instrucciones y otra, solo datos. Ambas disponen de sus respectivos sistemas de buses de acceso y es posible realizar operaciones de acceso (lectura o escritura) simultáneamente en ambas memorias.

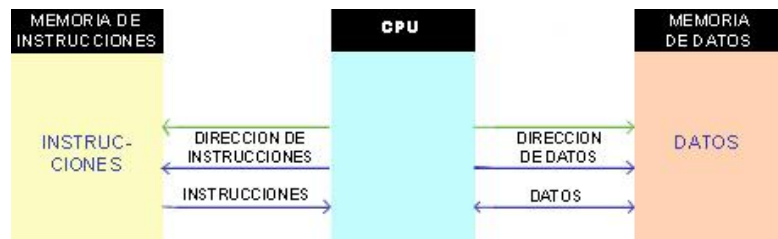


Figura 4. Arquitectura Harvard
[http:// Versión traducida de http--en_wikipedia_org-wiki-Atmel_AVR.mht](http://Versión traducida de http--en_wikipedia_org-wiki-Atmel_AVR.mht)

2.1.5 PARTES DE UN MICROCONTROLADOR

Un microcontrolador dispone normalmente de los siguientes componentes como se muestra en la figura 5:

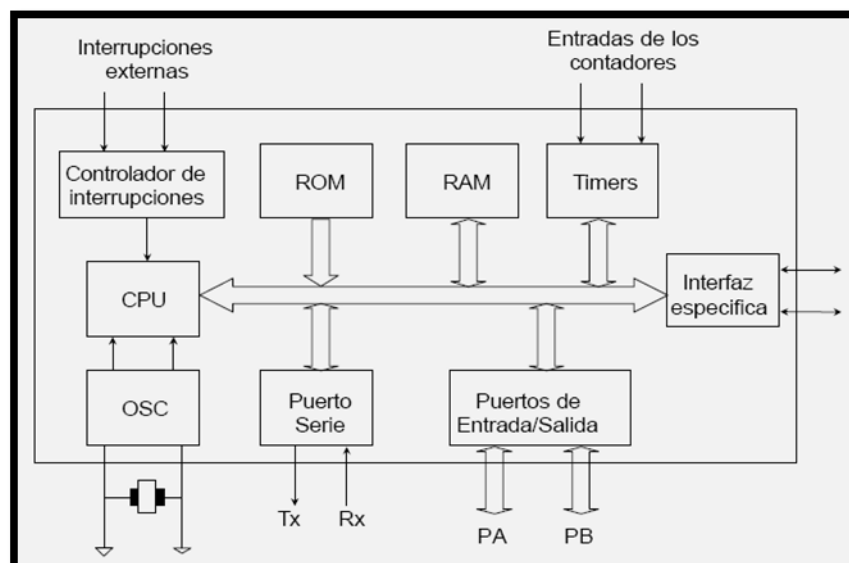


Figura 5. Partes de un Microcontrolador
 Fuente: www.monografias.com/SISTEMAS BASADOS EN MICROCONTROLADOR.shtml

- La CPU ejecuta y busca las instrucciones depositadas en memoria ROM. Recibe las señales de reloj y sincronización necesarias de la unidad de reloj y las peticiones de interrupción
- La unidad de reloj o de oscilación genera la señal cuadrada de reloj a partir de un cristal de cuarzo externo.
- El controlador de interrupciones puede aparecer como bloque diferencial o integrado en la propia CPU, es responsable de transmitir las peticiones internas o externas de interrupción hacia la CPU.
- Memoria ROM, (Memorias solo de lectura) /PROM (memorias ROM Programables) /EPROM (Memorias ROM Programable y Borrable). que almacena el programa y datos constantes
- Memoria RAM, que almacena variables modificables del programa
- Periféricos como timers o contadores, puerto serie, puerto paralelo, etc.
- Líneas de Entrada y Salida (E/S) para comunicarse con el exterior.
- Diversos módulos para el control de periféricos (temporizadores, Puertas Serie y Paralelo, Conversores Analógico/Digital (CAD), Conversores Digital/Analógico, (CDA)

Cada fabricante define la estructura interna y juego de instrucciones, ofertando una gran variedad de modelos en función de los componentes internos, tamaño de la memoria de programa, etc.

Algo en particular es que los primeros microcontroladores con memoria flash son los AVR de ATMEL⁵.

a) El Procesador o CPU

Es el elemento más importante del microcontrolador y determina sus principales características, tanto a nivel de hardware como de software.

Se encarga de direccionar, recibir el código de la instrucción en curso, su decodificación y la ejecución de la operación, que implica la búsqueda de operandos y almacenamiento del resultado.

⁵ www.monografias.com/SISTEMAS BASADOS EN MICROCONTROLADOR.shtml

Existen tres orientaciones en cuanto a la arquitectura y funcionalidad de los procesadores actuales⁶.

CISC: Un gran número de procesadores usados en los microcontroladores están basados en la filosofía CISC (**Juego de Instrucciones Complejo**). Disponen de más de 80 instrucciones, algunas de las cuales son muy sofisticadas y potentes, requiriendo muchos ciclos para su ejecución.

Una ventaja de los procesadores CISC es que ofrecen al programador instrucciones complejas que actúan como macro-instrucciones.

RISC (Reduced Instruction Set Computer): Tanto la industria de las computadoras comerciales como la de los microcontroladores están descartándose hacia la filosofía RISC (*Juego de Instrucciones Reducido*). En estos procesadores el juego de instrucciones es muy reducido y las instrucciones son simples, generalmente se ejecutan en un ciclo.

La sencillez y rapidez de las instrucciones permiten optimizar el hardware y el software del procesador.

Además se introduce una segmentación (pipeline) en el procesador, dividiendo la ejecución de una instrucción en varias etapas. De esta forma se puede trabajar sobre varias instrucciones simultáneamente cada una en una etapa distinta.

SISC: En los microprocesadores destinados a aplicaciones muy concretas, el juego de instrucciones, además de ser reducido, es “específico”, o sea, las instrucciones se adaptan a las necesidades de la aplicación prevista. Esta filosofía se ha bautizado con el nombre de SISC (*Juego de Instrucciones Específico*).

b) Memoria de programa

Es una memoria de almacenamiento no volátil (ROM, EPROM, OTP, EEPROM, FLASH), en la que se almacena el programa que gobierna la aplicación a la que está destinado el microcontrolador. No existen dispositivos de almacenamiento masivo por lo que todo el código debe estar almacenado en esta memoria.

⁶ www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml

Por otro lado, al ser un circuito dedicado a una sola tarea debe almacenar un único programa. Al tener una memoria específica de programa se puede adecuar el tamaño de las instrucciones y los buses al más adecuado para cada aplicación.

c) Memoria de datos

La memoria para almacenar datos debe ser de lectura y escritura, por lo general se usa memoria SRAM, aunque algunos microcontroladores llevan memoria EEPROM para evitar la pérdida de los datos en caso de corte en el suministro de energía. Los tamaños son mucho más reducidos que la memoria de programa.

d) Líneas de Entrada/Salida

La principal utilidad de los pines que posee la cápsula que contiene un microcontrolador es soportar las líneas de E/S que comunican al computador interno con los periféricos exteriores.

Según los controladores de periféricos que posea cada modelo de microcontrolador, las líneas de E/S se destinan a proporcionar el soporte a las señales de entrada, salida y control. Manejan la información en paralelo y se agrupan en conjuntos que reciben el nombre de puertos o pórtricos. Los pines de los pórtricos pueden ser todos configurados de acuerdo a la necesidad de la aplicación, es decir, que los pines de un mismo puerto pueden ser usados unos como entradas y otros como salidas.

Además, algunos pines E/S de los puertos son multiplexados a una función alternativa de características periféricas. En general, cuando una función de estas es habilitada, ese pin tal vez no pueda ser usado como un pin de E/S.

e) Reloj principal

Todos los microcontroladores disponen de un circuito oscilador que genera una onda cuadrada de alta frecuencia, que configura los impulsos de reloj usados en la sincronización de todas las operaciones del sistema.

Generalmente, el circuito de reloj está incorporado en el microcontrolador y sólo se necesitan unos pocos componentes exteriores para seleccionar y estabilizar la frecuencia de trabajo.

Los microcontroladores admiten cuatro tipos de osciladores:

Oscilador RC: oscilador de bajo costo formado por una resistencia y un condensador, cuyos valores determinan la frecuencia de oscilación. Proporciona una estabilidad mediocre.

Oscilador HS: basado en un cristal de cuarzo, alcanza una velocidad entre 4 y 12 Mhz.

Oscilador XT: oscilador de cristal o resonador para frecuencias entre 100 Khz y 4 Mhz.

Oscilador LP: oscilador de bajo consumo con cristal o resonador para frecuencias entre 35 y 200 Khz.

2.1.6 RECURSOS ESPECIALES

Cada fabricante oferta numerosas versiones de una arquitectura básica de microcontrolador. En algunas amplía las capacidades de las memorias, en otras incorpora nuevos recursos, en otras reduce las prestaciones al mínimo para aplicaciones muy simples, etc. La labor del diseñador es encontrar el modelo mínimo que satisfaga todos los requerimientos de su aplicación. De esta forma, minimizará el costo, el hardware y el software.

Principales recursos específicos incorporados en los microcontroladores⁷:

- Temporizadores o "Timers".
- Perro guardián o "Watchdog".
- Protección ante fallo de alimentación o "Brownout".
- Estado de reposo o de bajo consumo.
- Conversor A/D.
- Conversor D/A.
- Comparador analógico.
- Modulador de ancho de pulso o PWM.
- Puertos de E/S digitales.
- Puertos de comunicación.

⁷ www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml

2.1.7 QUE MICROCONTROLADOR EMPLEAR

A la hora de escoger el microcontrolador a emplear en un diseño concreto hay que tener en cuenta multitud de factores, como la documentación y herramientas de desarrollo disponibles y su precio, la cantidad de fabricantes que lo producen y por supuesto las características del microcontrolador (tipo de memoria de programa, número de temporizadores, interrupciones, etc.)⁸:

a) Costos.

Como es lógico, los fabricantes de microcontroladores compiten duramente para vender sus productos. Y no les va mal ya que sin hacer demasiado ruido venden 10 veces más microcontroladores que microprocesadores.

Para que nos hagamos una idea, para el fabricante que usa el microcontrolador en su producto una diferencia de precio en el microcontrolador de algunos centavos es importante. Si el fabricante desea reducir costos debe tener en cuenta las herramientas de apoyo con que va a contar: emuladores, simuladores, ensambladores, compiladores, etc.

b) Aplicación.

Antes de seleccionar un microcontrolador es imprescindible analizar los requisitos de la aplicación:

c) Procesamiento de datos.

Puede ser necesario que el microcontrolador realice cálculos críticos en un tiempo limitado. En ese caso debemos asegurarnos de seleccionar un dispositivo suficientemente rápido para ello. Por otro lado, habrá que tener en cuenta la precisión de los datos a manejar: si no es suficiente con un microcontrolador de 8 bits, puede ser necesario acudir a microcontroladores de 16 ó 32 bits, o incluso a hardware de coma flotante. Una alternativa más barata y quizá suficiente es usar librerías para manejar los datos de alta precisión.

⁸<http://www.monografias.com/trabajos14/datos/dstos.shtml>
afias.com/trabajos14/datos/dstos.shtmlp
ro

d) Entrada Salida.

Para determinar las necesidades de Entrada/Salida del sistema es conveniente dibujar un diagrama de bloques del mismo, de tal forma que sea sencillo identificar la cantidad y tipo de señales a controlar. Una vez realizado este análisis puede ser necesario añadir periféricos hardware externos o cambiar a otro microcontrolador más adecuado a ese sistema.

e) Consumo.

Algunos productos que incorporan microcontroladores están alimentados con baterías y su funcionamiento puede ser tan vital como activar una alarma antirrobo. Lo más conveniente en un caso como éste puede ser que el microcontrolador esté en estado de bajo consumo pero que despierte ante la activación de una señal (una interrupción) y ejecute el programa adecuado para procesarla.

f) Memoria.

Para detectar las necesidades de memoria de nuestra aplicación debemos separarla en memoria volátil (RAM), memoria no volátil (ROM, EPROM, etc.) y memoria no volátil modificable (EEPROM). Este último tipo de memoria puede ser útil para incluir información específica de la aplicación como un número de serie o parámetros de calibración.

g) Ancho de palabra.

El criterio de diseño debe ser seleccionar el microcontrolador de menor ancho de palabra que satisfaga los requerimientos de la aplicación.

Usar un microcontrolador de 4 bits supondrá una reducción en los costes importante, mientras que uno de 8 bits puede ser el más adecuado si el ancho de los datos es de un byte. Los microcontroladores de 16 y 32 bits, debido a su elevado coste, deben reservarse para aplicaciones que requieran sus altas prestaciones (Entrada/Salida potente o espacio de direccionamiento muy elevado).

h) Diseño de la placa:

La selección de un microcontrolador concreto condicionará el diseño de la placa de circuitos. Debe tenerse en cuenta que quizá usar un microcontrolador barato encarezca el resto de componentes del diseño.

2.1.8 MICROCONTROLADOR ATMEL ATmega 644

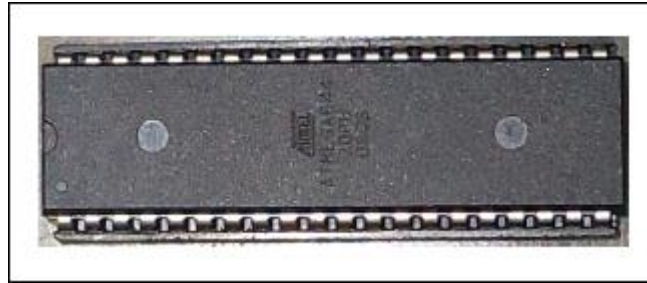


Figura 6. Microcontrolador ATMEGA644
Realizado por: El autor.

Los AVR son una familia de microcontroladores RISC de Atmel.

El ATmega644 es un microcontrolador CMOS de 8 bits de bajo consumo basado en la arquitectura RISC mejorada. Sus instrucciones se ejecutan en un ciclo de máquina, el ATmega644 consigue transferencia de información alrededor de 1 MIPS por MHz admitido por el sistema, permitiendo al diseñador del sistema optimizar el consumo de energía versus la velocidad de procesamiento.

El AVR es una CPU de arquitectura Harvard⁹.

Tiene 32 registros de 8 bits. Algunas instrucciones sólo operan en un subconjunto de estos registros. La concatenación de los 32 registros, los registros de entrada/salida y la memoria de datos conforman un espacio de direcciones unificado, al cual se accede a través de operaciones de carga y almacenamiento. A diferencia de los microcontroladores PIC, el stack se ubica en este espacio de memoria unificado, y no está limitado a un tamaño fijo.

a) CARACTERÍSTICAS:

- Microcontrolador AVR de 8 bits de alto rendimiento y bajo consumo.
- Arquitectura Avanzada RISC

- 131 instrucciones. La mayoría de un solo ciclo de reloj de ejecución.
- 32 registros de trabajo de 8 bits para propósito general.
- Funcionamiento estático total.
- Capacidad de procesamiento de unos 20 MIPS a 20 MHz.
- Multiplicador por hardware de 2 ciclos
- Memorias de programa y de datos no volátiles de alta duración 64 K bytes de FLASH auto programable en sistema, 2K bytes de EEPROM, 4K bytes de SRAM Interna
- Ciclos de escritura/borrado: 10.000 en Flash / 100.000 en EEPROM
- Retención de Datos: 20 años a 85°C / 100 años a 25°C
- Sección opcional de código Boot con bits de bloqueo independientes.
- Programación en sistema del programa Boot que se encuentra dentro del mismo chip. Operación de lectura durante la escritura.
- Bloqueo programable para la seguridad del software.
- Interfase JTAG
- Capacidades de Boundary Scan de acuerdo con el estándar JTAG
- Soporte Extendido Debug dentro del chip
- Programación de FLASH, EEPROM, fusibles y bits de bloqueo a través de la interfase JTAG.
- Dos Timer/Contadores de 8 bits con prescalamiento separado y modo comparación.
- Un Timer/Contador de 16 bits con prescalamiento separado, modo comparación y modo de captura.
- Contador en Tiempo Real con Oscilador separado
- 6 Canales para PWM
- ADC de 10 bits y 8 canales
- Modo Diferencial con ganancia seleccionable a x1, x10 o x200.
- Interfase serie de dos hilos con byte orientado.
- Dos puertos Seriales USART Programables
- Interfaz Serial SPI maestro-esclavo

⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/AVR>

- Watchdog Timer programable con oscilador independiente, dentro del mismo chip.
- Comparador Analógico dentro del mismo Chip
- Power-on Reset (en el encendido) y detección de Brown-out (pérdida de polarización) programable.
- Oscilador RC interno calibrado.
- Fuentes de interrupción externas e internas.
- 6 modos de descanso: Idle, Reducción de Ruido ADC, Power-save, Power-down, Standby y Standby extendido.
- 32 líneas de E/S programables.
- PDIP de 40 pines, TQFP y QFN/MLF de 44 pines.
- 1.8 – 5.5V para el ATMEGA 644PV
- 2.7 – 5.5V para el ATMEGA 644P

b) DESCRIPCIÓN DE PINES

En la figura 7, representa la ubicación de los pines del microcontrolador ATmega644.

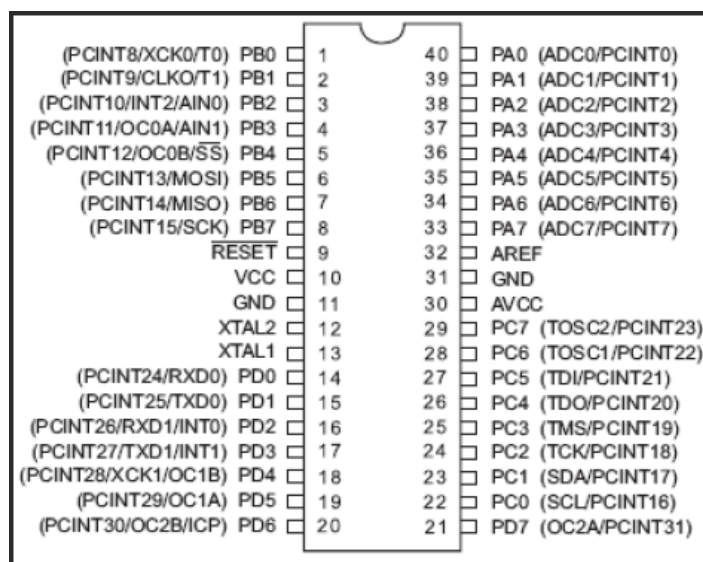


Figura 7. Pines del ATmega644
Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/AVR>

- VCC: Alimentación de Voltaje Digital

- **GND:** Tierra.

- **Puerto A (PA7:PA0):** El puerto A sirve como entradas analógicas para el conversor Análogo Digital.

El puerto A también sirve como un puerto bidireccional de 8 bits con resistencias internas de pull up (seleccionables para cada bit). Los buffers de salida del puerto A tienen características simétricas controladas con fuentes de alta capacidad.

Los pines del puerto A están en tri-estado cuando las condiciones de reset están activadas o cuando el reloj no este corriendo. El puerto A también sirve para varias funciones especiales del ATmega644 como la Conversión Análoga Digital.

- **Port B (PB7:PB0):** El puerto B es un puerto bidireccional de 8 bits de E/S con resistencias internas de pull up.

Las salidas de los buffers del puerto B tienen características simétricas controladas con fuentes de alta capacidad.

- **Port C (PC7:PC0):** El puerto C es un puerto bidireccional de 8 bits de E/S con resistencias internas de pull up (seleccionadas por cada bit). Las salidas de los buffers del puerto C tienen características simétricas controladas con fuentes de alta capacidad.

Los pines del puesto C están en tri-estado cuando las condiciones de reset están activadas siempre y cuando el reloj no este corriendo. El puerto C también sirve para las funciones de Interfaz del JTAG,

- **Port D (PD7:PD0):** El Puerto D es un puerto bidireccional de entradas y salidas con resistencias internas de pull up (seleccionadas por cada bit).

Las salidas de los buffers del puerto D tienen características simétricas controladas con sumideros de fuentes de alta capacidad.

- **RESET:** Entrada del Reset. Un pulso de nivel bajo en este pin por períodos de pulso mínimo genera un reset, siempre y cuando el reloj no esté corriendo. La longitud del pulso mínimo está especificada en las Características y Sistemas de Reset. Pulsos cortos no son garantizados para generar un reset.

- **XTAL1:** Entrada para el amplificador del oscilador invertido y entrada para el circuito de operación del reloj interno.
- **XTAL2:** Salida del Oscilador amplificador de salida.
- **AVCC:** AVCC es la alimentación de voltaje para el pin del Puerto F y el Conversor Análogo a Digital. Este debe ser conectado externamente a VCC, siempre y cuando el ADC no sea usado. Si el ADC es usado, este deberá ser conectado a VCC a través de un filtro paso bajo.
- **AREF :** Está es la referencia para el pin de la conversión Análoga a Digital.

2.1.9 MICROCONTROLADOR ATMEL ATmega8



Figura 8. Microcontrolador ATmega8
Fuente: www.storage-search.com/semico-art1.html

a) CARACTERÍSTICAS

El microcontrolador que se utiliza para el control de los motores es el ATmega8 (ATmega8L) es un microcontrolador CMOS de 8 bits basado en la arquitectura AVR RISC de ATMEL que ofrece un alto rendimiento (hasta 16 MIPS (Millones de Instrucciones Por Segundo) a 16 MHz) y un bajo consumo energético (2.7V - 5.5V).

Ofrecen un repertorio de 130 instrucciones, la mayoría un ciclo, 32 registros de uso general, una memoria flash de 8K bytes para programas que permite arrancarse y auto programarse (true read-while-read operation), una EEPROM de 512 bytes y una SRAM de 1K bytes para datos.

También cuenta con un USART programable en serie, un byte orientado TWI, un ADC de seis canales con una precisión de 10 bits, un watchdog programable, un puerto SPI, tres contadores, tres canales PWM, un contador Real Time con oscilador independiente y un comparador analógico, además de 23 líneas de entrada/salida¹⁰.

El microcontrolador soporta cinco modos de ahorro de energía, interrupciones internas y externas, un oscilador RC interno, power-on reset y detección del brown-out

La versión ATmega8L funciona a 8 MHz con un consumo mínimo de 2.7V mientras que el ATmega8 alcanza los 16 MHz con 4.5V.

El consumo a 4 MHz, 3V y 25°C es de 3.6mA en activo, 1.0mA suspendido y 0.5uA apagado. Existen más empaquetamientos y versiones para los rangos comerciales e industriales.

b) DESCRIPCIÓN DE LOS PINES

En la figura 9, representa la ubicación de los pines del microcontrolador ATmega8.

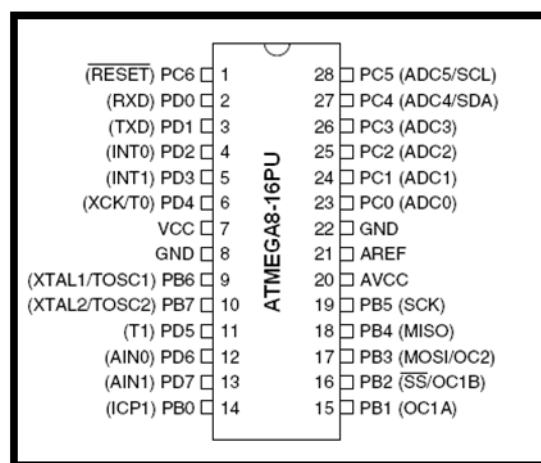


Figura 9. Aspecto Externo ATmega8.

Fuente: www.storagesearch.com/semico-art1.html

- **VCC:** Corriente de alimentación.

¹⁰ www.storagesearch.com/semico-art1.html

- **GND:** Corriente de tierra.

- **PortB (PB7...PB0):** El puerto B es un puerto de 8 bits de entrada/salida con resistencias de pull-up internas. Los buffers tienen características simétricas de capacidad) y cederán corriente en bajo si las resistencias de pull-up están activadas. PB6 y PB7 tienen funciones especiales (I/O del oscilador o TOSC del async Timer/Counter2).

- **PortC (PC6...PC0):** Puerto de 7 bits con las mismas características que el puerto B. PC6 puede ser usado como reset (en bajo).

- **PortD (PD7...PD0):** Puerto de 8 bits con las mismas características que el puerto B.

- **Reset:** Reset. Una tensión en bajo con una duración superior al tiempo de reloj producirá su activación aunque el reloj no esté activado.
- **AVCC:** Corriente de alimentación para el conversor A/D. Debe conectarse a VCC con un filtro de paso bajo.

- **AREF:** Referencia analógica para el conversor A/D.

2.2 LCD GRAFICA DE 128 x 64 PÍXELES (LDC MATRICIAL)

Esta pantalla LCD es de 128x64 píxeles, posee un Backlight que no necesita ningún circuito externo, en cambio su posicionamiento para el envío de datos se lo realiza mediante líneas, columnas y páginas.

Para manejar esta pantalla, se debe de tener en cuenta que está dividida en 2 partes comandadas por sus respectivos controladores (CS1, CS2).

Para ingresar los datos que se van a visualizar en la LCD, se tiene que hacerlo en forma hexadecimal y luego ingresarlo en una matriz de 128 x 8 bytes. Esta nos permitirá almacenar los datos, para que en cualquier momento del programa los podamos visualizar en forma de imagen en la LCD¹¹

¹¹ <http://www.tech4pcs.com/forum/index.php?showtopic=2462>

Al igual que una LCD de caracteres, se tienen bits manejo como el dato/instrucción, o el enable que nos permiten realizar la distribución de los datos para visualizarlos. La figura 10 representa la foto de un LCD 128x64.

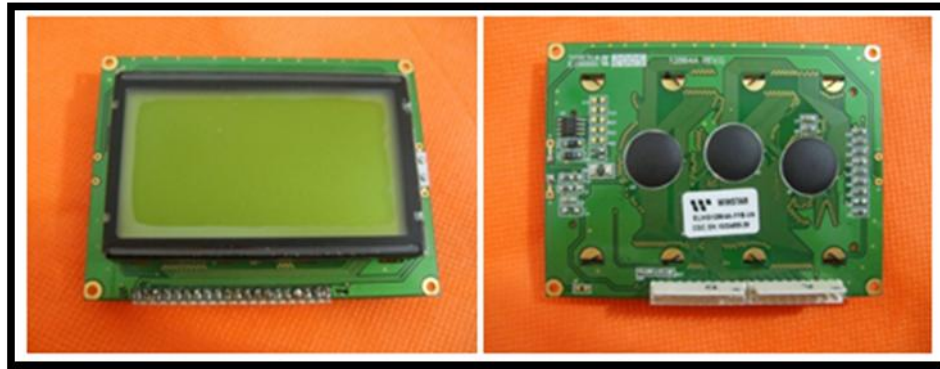


Figura 10. Imagen de la LCD 128x64.

Fuente: <http://www.tech4pcs.com/forum/index.php?showtopic=2462>.

a) IDENTIFICACION DE LOS PINES DE CONEXIÓN DE UN MODULO LCD MATRICIAL

Los pines de conexión de un modulo GLCD se han estandarizado por lo cual en la mayoría de ellos son exactamente iguales (ver información en la tabla 1). Por otro lado es de suma importancia localizar cuál es el pin numero 1 ya que en algunos módulos se encuentra hacia la izquierda y en otros módulos se encuentra a la derecha¹².

Pin N-	Sismología	Nivel	I/O	Función
1	VSS	-	-	0 VIts. Tierra (GND).

¹² http://proyecto-test-hm1.googlecode.com/files/Cap_No_07.pdf

2	VDD	-	-	+ 5 Vltts. DC.
3	Vee = Vc = Vo	-	-	Ajuste del Contraste
4	RS	0/1	I	0= Escribir en el modulo LCD. 1= Leer del modulo LCD
5	R/W	0/1	I	0= Entrada de una Instrucción. 1= Entrada de un dato.
6	E	1	I	Habilitación del modulo LCD
7	DB0	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 1 (LSB).
8	DB1	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 2
9	DB2	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 3
10	DB3	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 4
11	DB4	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 5
12	DB5	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 6
13	DB6	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 7
14	DB7	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 8 (MSB).
15	CS1	0/1	I	Chip de selección para IC1
16	CS2	0/1	I	Chip de selección para IC1
17	RST	1	I	RESET
18	VEE	-	O	Voltaje +5V
19	BL	-	-	LED (+) Back Light (4.2V) RA = 10 Ω
20	K	-	-	LED (-) Back Light (0V)

Tabla 1. Distribución de pines del GLCD 128x64 (EI GDM12864A).
Fuente: http://proyecto-test-hm1.googlecode.com/files/Cap_No_07.pdf.

b) INTERPRETACIÓN DEL SIGNIFICADO DE LOS PINES DEL MODULO GLCD.

- **El Pin número 1, 2 y 3:** Están destinados para conectar los 5 Voltios que requiere el modulo para su funcionamiento y el Pin número 3 es utilizado para ajustar el contraste de la pantalla; es decir colocar los caracteres más oscuros o más claros para poderse observar mejor.

Observe la siguiente figura de cómo deben estar conectados los tres primeros pines. La resistencia representada como R3 es un potenciómetro variable que puede oscilar entre 10 K y 20 K indiferentemente¹³.

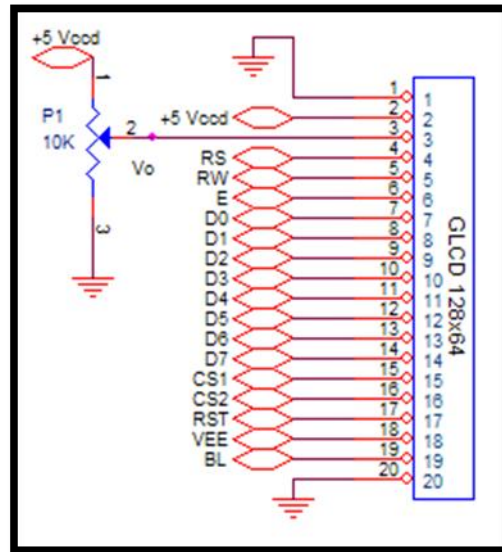


Figura 11. Configuración de pines del módulo GLCD

Fuente: <http://www.fullcustom.es/guias/conexion-pc-pantalla-lcd-grafico-crystalfontz-cfag12864b-tmi-v>

- **El Pin número 4 :** Denominado "RS" trabaja paralelamente al Bus de datos del modulo GLCD (Bus de datos son los Pines del 7 al 14). Este bus es utilizado de dos maneras, ya que usted podrá colocar un dato que representa una instrucción o podrá colocar un dato que tan solo representa un símbolo o un carácter alfa numérico o una matriz; pero para que el modulo GLCD pueda entender la diferencia entre un dato o una instrucción se utiliza el Pin Numero 4 para tal fin.

Si el Pin numero 4 = 0 le dirá al modulo GLCD que está presente en el bus de datos una instrucción, por el contrario, si el Pin numero 4 = 1 le dirá al modulo GLCD que está presente un símbolo, un carácter alfa numérico o una matriz.

- **El Pin número 5 :** Denominado "R/W" trabaja paralelamente al Bus de datos del modulo GLCD (Bus de datos son los Pines del 7 al 14).

¹³ <http://www.fullcustom.es/guias/conexion-pc-pantalla-lcd-grafico-crystalfontz-cfag12864b-tmi-v>

También es utilizado de dos maneras, ya sea para decirle al modulo GLCD que escriba en pantalla el dato que está presente en el Bus; por otro lado también podrá leer que dato está presente en el Bus.

Si el Pin numero 5 = 0, el modulo GLCD escribe en la pantalla el dato que está presente el Bus; pero si el Pin numero 5 = 1, significa que se debe leer el dato que está presente el bus del modulo GLCD.

- **El Pin número 6:** Denominado "E"(enable) que significa habilitación del modulo GLCD tiene una finalidad básica: conectar y desconectar el modulo.

Esta desconexión no estará referida al voltaje que le suministra la corriente al modulo; la desconexión significa tan solo que se hará caso omiso a todo lo que esté presente en el bus de datos de dicho modulo GLCD.

- **Los Pines desde el numero 7 hasta el numero 14 :** Representan 8 líneas que se utilizan para colocar el dato que representa una instrucción para el modulo GLCD, un carácter alfa numérico o una matriz.

El Bus de datos es de 8 Bits de longitud y el Bit menos significativo está representado en el Pin numero 7, el Pin más significativo está representado en el Pin numero 14

- **El Pin número 15 Y 16:** Denominados "CS1 Y CS2" respectivamente, que su función es elegir cuál de los dos Controladores del GLCD se va a utilizar; ya que la pantalla está dividida en dos partes, como se ve en la figura cada una de estos posee 8 páginas y 64 columnas de 8 bits, es indispensable acotar que no se puede trabajar con los dos controladores al mismo tiempo.

Representada en la figura 12.

Cuando CS1=1, CS2=0, **IC1 selecto** Cuando CS2=0, CS2=1, **IC2 selecto**

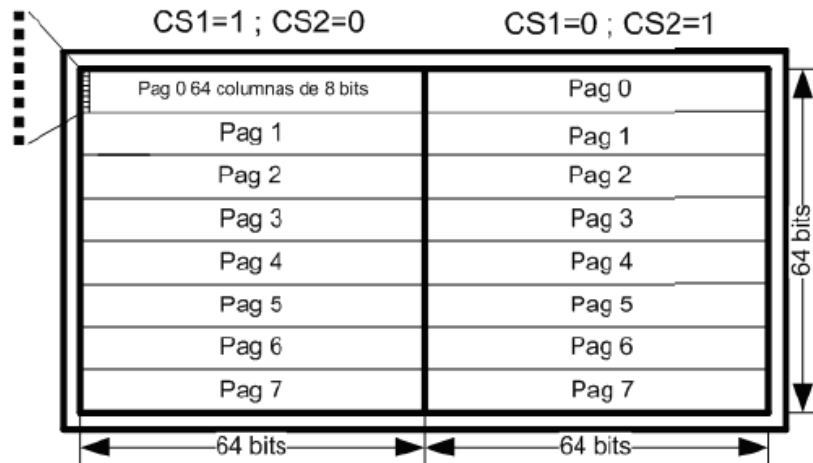


Figura 12. Parte interna del GLCD

Fuente: <http://www.fullcustom.es/guias/conexion-pc-pantalla-lcd-grafico-crystalfontz-cfag12864b-tmi-v>

- **El Pin número 17:** Denominado "RST" que significa reset, y cumple con las siguientes funciones:

Cuando RST = 0

El registro de ON/OFF se pone por 0

El despliegue de salida de la línea de registro se pone por 0

El reset es manejado por vía de software.

- **El Pin número 18:** Denominado "VEE", su función es alimentar al GLCD.

- **Los Pines 19 y 20:** Están destinados para suministrar la corriente al Back Light. Es importante conocer que los módulos GLCD disponen del Back Light.

2.3 CARACTERISTICAS GENERALES DEL DS1307

El DS1307 es un poderoso reloj calendario en BCD, cuyas características más destacadas son las siguientes¹⁴:

- Reloj de tiempo real que cuenta los segundos, los minutos, las horas, la fecha, el mes, el día de la semana, y el año, con compensación de años bisiestos, válido hasta el año 2100.

¹⁴

<http://www.bolivar.udo.edu.ve/microinternet/articulos/Reloj%20de%20Tiempo%20Real%20DS1307>

- Formato de 12 Horas con indicador AM/PM ó de 24 horas.
- Protocolo I2C.
- 56 bytes de RAM no volátil, para almacenamiento de datos.
- Señal de onda cuadrada programable.
- Circuitos internos de respaldo para la alimentación automático.
- Bajo consumo de potencia: menor a 500nA en modo respaldo, a 25 grados Centígrados

a) DESCRIPCIÓN DE LOS PINES

La figura 13, muestra la asignación de los pines del DS1307, los cuales se describen a continuación:

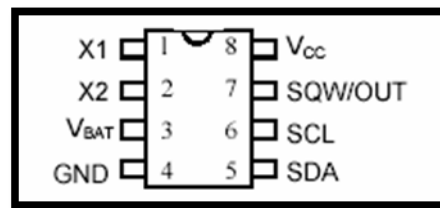


Figura 13. Asignación de pines del DS1307

Fuente:

<http://www.bolivar.udo.edu.ve/microinternet/articulos/Reloj%20de%20Tiempo%20Real%20DS1307>

VCC, GND: La alimentación DC es proporcionada a este circuito a través de estos pines. VCC es la entrada de +5VDC, mientras que GND es la referencia.

VBAT: Entrada de alimentación de una pila estándar de litio de 3 Voltios. El voltaje debe estar entre 2.5 y 3.5 voltios para una operación apropiada.

SCL: Entrada de reloj para sincronizar la transferencia de datos en la interfaz serial.

SDA: Entrada/salida de datos para la interfaz I2C. Este pin es de drenaje abierto, por lo que requiere de una resistencia pull-up externa.

X1, X2: Conexiones para un cristal de cuarzo estándar de 32.768 Hz.

SQW/OUT: Salida para generar una de cuatro posibles frecuencias de salida: 1Hz, 4KHz, 8KHz ó 32KHz. Este pin también es de drenaje abierto, por lo que requiere de una resistencia pull-up externa.

b) CIRCUITO TÍPICO DE APLICACIÓN

La figura 14, muestra un diagrama esquemático de una aplicación típica para este circuito. Se observan las resistencia pull-up en los pines SDA, SCL y SQW/OUT que normalmente son de 4.7 KOhm. Usa un cristal de cuarzo estándar de 32.768Hz. La alimentación es normalmente 5 voltios DC y utiliza una pila de litio de 3V para el respaldo de la alimentación¹⁵.

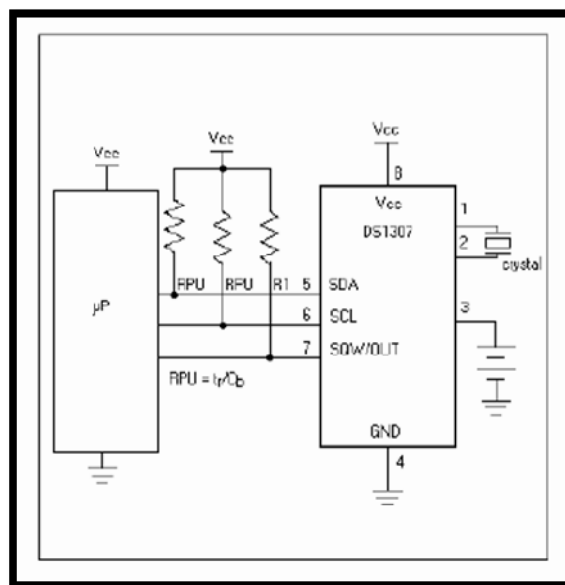


Figura 14 Esquema de operación típico

Fuente: <http://www.bolivar.udo.edu.ve/microinternet/articulos/Reloj%20de%20Tiempo%20Real%20DS1307.p>

c) RELOJ CALENDARIO

La información del tiempo y el calendario esta en formato BCD, y es obtenida leyendo los registros apropiados los cuales se muestran en la figura. Los bits marcados con 0 en esta figura son intrascendentes para el funcionamiento del circuito. El bit 7 del registro 0 es el bit CH (Clock Halt). Cuando este bit se establece a 1, el oscilador se deshabilita, deteniendo el funcionamiento del reloj.

¹⁵

Cuando se establece a 0, el oscilador es habilitado, y el circuito funciona normalmente.

El RTC, como se mencionó puede trabajar en formato de 12 horas ó de 24 horas siendo el bit 6 del registro 2 el encargado de determinar esta función. Cuando se establece a 1, funciona en modo 12 horas, y el bit 5 es el indicador AM/PM, siendo 1 cuando es PM. En formato 24 horas, el bit 5 de este registro es la parte más significativa de las decenas de horas (ver figura 15).

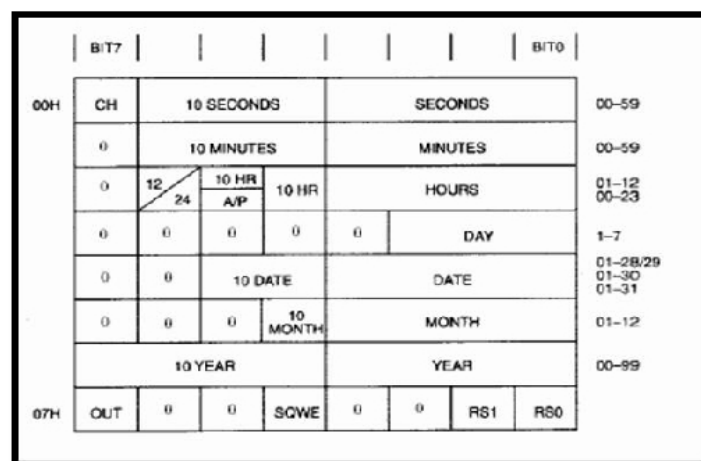


Figura 15. Registros DS1307

Fuente: <http://www.bolivar.udo.edu.ve/microinternet/articulos/Reloj%20de%20Tiempo%20Real%20DS1307.p>

El registro 7 es el registro de control. Este registro es utilizado para determinar el funcionamiento del pin de salida SQW/OUT. El bit 7 ó OUT determina el nivel de salida cuando la salida de onda cuadrada esta deshabilitada (SQWE = 0).

Será alto si el bit OUT = 1 y bajo si OUT = 0. El bit 4 ó SQWE, habilita la salida del oscilador de onda cuadrada, cuya frecuencia dependerá de los bits RS1 y RS0.

La tabla 2, muestra las frecuencias que se pueden obtener según la configuración de los bits RS1 y RS0.

RS1	RS0	Frecuencia de salida
0	0	1Hz
0	1	4KHz
1	0	8KHz
1	1	32KHz

Tabla 2. Frecuencia de Salida pin SQW/OUT

Fuente: <http://www.bolivar.udo.edu.ve/microinternet/articulos/Reloj%20de%20Tiempo%20Real%20DS1307.p>

2.4 BUS I2C

El bus I2C (Inter-Integrated Circuit), fue desarrollado por Phillips Semiconductors con el propósito de comunicar elementos que se encuentren en una misma tarjeta o circuito. Utiliza un protocolo serial sincrónico que solamente requiere de dos líneas, SDA (Serial Data Line) y SCL (Serial Clock Line) las cuales se comportan bidireccionalmente. Estas líneas se conectan al positivo de la fuente de alimentación a través de resistencias pull-up. Cuando ambas líneas están libres permanecen en un estado lógico alto. Para el modo I2C del módulo MSSP estas líneas son típicamente RC3 y RC4 respectivamente. Estas son las mismas líneas usadas por el modo SPI del MSSP. La figura 16, muestra un ejemplo de configuración del bus I2C en un sistema¹⁶.

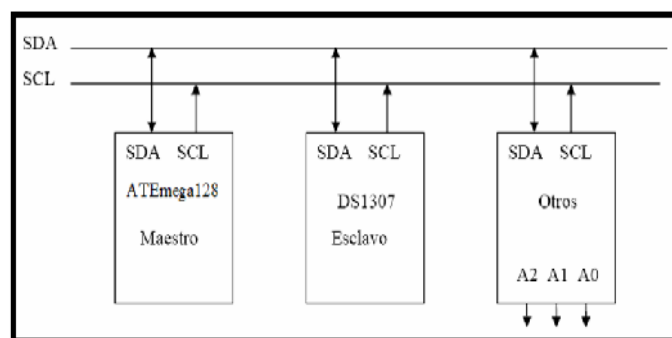


Figura 16. Esquema de configuración I2C

Fuente: http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_busI2C.htm

Usar sólo dos líneas para la comunicación, requiere de una aproximación diferente para el flujo de datos.

¹⁶ http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_busI2C.htm

En SPI, los datos fluyen del maestro al esclavo y simultáneamente del esclavo hacia el maestro. En el modo I2C se usa un sistema secuencial en el cual el flujo de datos ocurre del maestro hacia el esclavo sobre la línea SDA y luego, si es necesario (en caso de que el maestro necesite leer del esclavo), los datos fluyen del esclavo hacia el maestro sobre la misma línea SDA. En cualquiera de los casos el maestro siempre suministra la señal de reloj necesaria para la comunicación Maestro/Esclavo a través de la línea SCL.

Cada dispositivo que se conecta al bus tiene asignada una dirección compuesta de 7 bits. El DS1307 tiene establecida internamente la dirección en b1101000. Para facilitar la programación el bit siguiente, correspondiente a lectura/escritura, se incorpora a los siete bits anteriores, a fin de completar un byte. En el caso de escritura la dirección del DS1307 es entonces 0xD0 y en el caso de lectura 0xD1.

La figura 17 y 18, muestran la actividad del maestro y del esclavo cuando el maestro realiza una operación de escritura sobre el esclavo y cuando el maestro realiza una operación de lectura sobre el esclavo.

En ambas operaciones, la parte sombreada corresponde a la actividad del maestro sobre el bus y la no sombreada a la actividad del esclavo sobre el bus. El bit de acuse de recibo (ACK) siempre lo genera el dispositivo que recibe los datos, excepto cuando el maestro se comporta como receptor, éste no debe generar el último acuse de recibo (ACK), en su lugar debe enviar un no acuse de recibo (NACK)

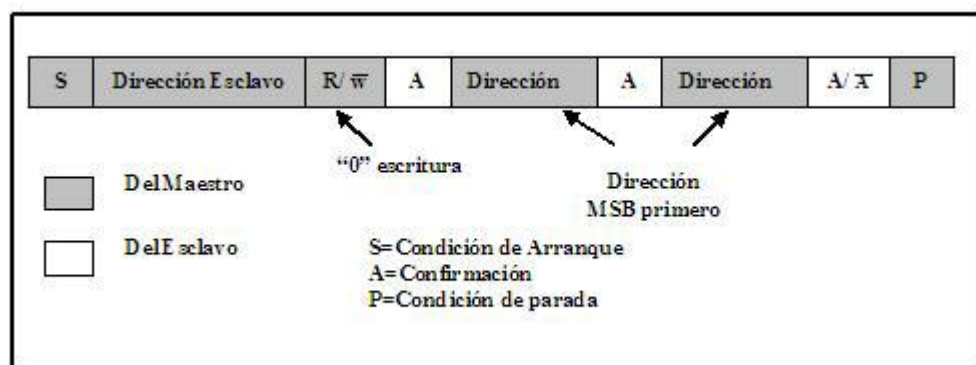


Figura 17. Operación de escritura

Fuente: http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_busI2C.htm

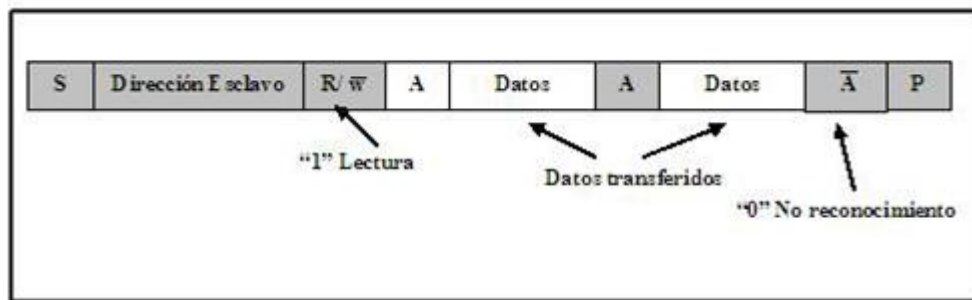


Figura 18. Operación de lectura
http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_busI2C.htm

2.5 MEMORIAS SERIALES

2.5.1 COMUNICACIÓN SERIAL SINCÓNICA I²C.

Muchos de los dispositivos electrónicos que se encuentran comúnmente en una tarjeta electrónica, incluyen circuitos integrados con el bus I²C desarrollado por PHILIPS, como por ejemplo las memorias 24CXX, los procesadores de señal, codificadores de video, sensores de temperatura, RTC (reloj en tiempo real), sensores ultrasónicos, etc.

El bus I²C (Inter Integrated Circuit) o interconexión de circuitos integrados necesita sólo 2 líneas para transmitir y recibir datos, estos son: para datos (SDA) y para la señal de reloj (SCL), esta forma de comunicación utiliza una sincronía con un tren de pulsos que viaja en la línea SCL, de tal manera que en los flancos negativos se revisan los datos RX o TX. Su velocidad de transmisión pueden ser de 100Kbits/seg en el modo standard, 400Kbits/seg en el modo rápido y 3,4Mbits/seg en alta velocidad.

Cada dispositivo conectado al bus tiene un código de dirección seleccionable mediante software, por lo que existe una relación permanente Master/Slave. El Master es el dispositivo que inicia la transferencia en el bus y genera la señal de reloj (SCL), y el Slave es el dispositivo direccionado, sin embargo cada dispositivo reconocido por su código (dirección), puede operar como transmisor o receptor de datos, ya que la línea (SDA) es bidireccional.

2.5.2 MEMORIA EEPROM

La memoria EEPROM (*Electrically Erasable programmable Read-Only Memory*) es una memoria no volátil y eléctricamente borrrable a nivel de bytes.

Las memorias de tipo EEPROM tienen como principal cualidad el permitir borrar y escribir la información eléctricamente. Las principales ventajas de este tipo de memoria con respecto a otro tipo de memorias son las siguientes:

- La programación y el borrado pueden realizarse sin la necesidad de una fuente de luz ultravioleta.
- Las palabras almacenadas en memoria se pueden borrar de forma individual.
- Las memorias EEPROM no requieren programador.
- Se puede borrar y reprogramar eléctricamente grupos de caracteres o palabras en el arreglo de la memoria.
- El tiempo de borrado total se reduce a 10ms, cuando su antepasado inmediato requería media hora bajo luz ultravioleta externa.
- El tiempo de programación depende de un pulso por cada palabra de datos de 10 ms, versus los 50 ms empleados por una ROM programable y borrrable.
- Se pueden reescribir aproximadamente unas 1000 veces sin que se observen problemas para almacenar la información.
- Para reescribir no se necesita hacer un borrado previo.

Hoy en día las más comunes son las memorias EEPROM seriales que tienen algunas ventajas, por ejemplo que la comunicación se realiza con un mínimo de entradas y salidas, y requiere solo de dos a cuatro líneas (dependiendo del hardware y protocolo del software).

Otro beneficio de las memorias seriales es el tamaño, ya que tienen densidades de memoria de hasta 512 Kbits disponibles en un chip de 8 pines, haciéndolo muy beneficioso para las aplicaciones donde el tamaño y el peso son factores importantes. Para el presente trabajo se ha elegido la memoria serial 24LC512 de

Microchip, que tiene una capacidad de 64 KBytes o 512 Bytes, y soporta comunicación I2C.



Figura 19. Memoria EEPROM 24LC512
<http://www.neoteo.com/memorias-eprom-i2c-24cxx.neo>

a) CARACTERÍSTICAS:

- Voltaje de alimentación 5 Vdc
- Bajo consumo de energía (5 mA para escritura y 0.4 mA para lectura)
- Interfaz serial I2C a dos cables.
- Frecuencia máxima del reloj: 400 KHz
- Protección en contra de escritura por hardware
- 1'000.000 de ciclos de operación de lectura/escritura
- Temperatura de operación de
- Empaquetamiento tipo PDIP de 8 pines.

b) DESCRIPCIÓN DE LOS PUERTOS:

En la figura 20 representa la ubicación de los pines.

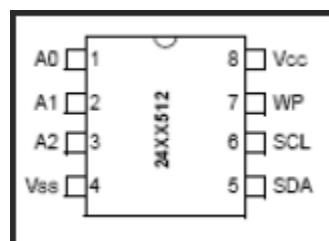


Figura 20. Diagrama de pines de la memoria EEPROM 24LC512
 Fuente: <http://www.neoteo.com/memorias-eprom-i2c-24cxx.neo>

La función de cada uno de los pines se describe en la Tabla 3.

Name	PDIP	SOIC	14-lead TSSOP	DFN	Function
A0	1	1	1	1	User Configured Chip Select
A1	2	2	2	2	User Configured Chip Select
(NC)	—	—	3, 4, 5	—	Not Connected
A2	3	3	6	3	User Configured Chip Select
VSS	4	4	7	4	Ground
SDA	5	5	8	5	Serial Data
SCL	6	6	9	6	Serial Clock
(NC)	—	—	10, 11, 12	—	Not Connected
WP	7	7	13	7	Write-Protect Input
VCC	8	8	14	8	+1.8V to 5.5V (24AA512) +2.5V to 5.5V (24LC512) +2.5V to 5.5V (24FC512)

Tabla 3. Función de los pines de la memoria EEPROM 24LC512.
Fuente: <http://www.neoteo.com/memorias-eprom-i2c-24cxx.neo>.

c) DIRECCIONAMIENTO DEL ELEMENTO

La figura 21 sirve, para reconocer al elemento en el bus I2C, se utiliza una dirección de esclavo, la cual está determinada por 8 bits. Los primeros 4 son fijos dados por el fabricante: 1010, los siguientes 3 están dados por el nivel de voltaje en los pines A0, A1 y A2, de manera que un mismo bus puede manejar hasta 8 dispositivos de este tipo.

El último bit es para indicar si se quiere realizar una operación de lectura o escritura.

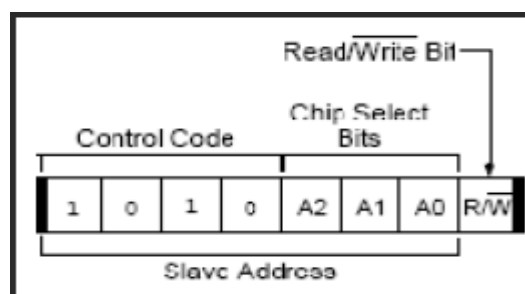


Figura 21. Formato del byte de control de la memoria 24LC512
Fuente: <http://www.neoteo.com/memorias-eprom-i2c-24cxx.neo>

Para escribir o leer la memoria se utiliza una dirección de 2 bytes o 16 bits, la cual va desde 0 hasta 65535 y debe ser escrita después de la dirección del elemento, tal como se muestra en la figura 22.

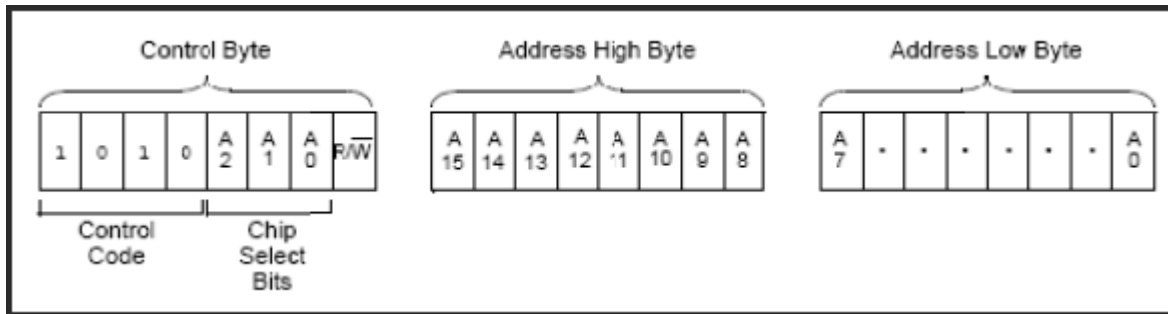


Figura 22. Secuencia de Direccionamiento
Fuente: <http://www.neoteo.com/memorias-eeeprom-i2c-24cxx.neo>

2.6 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN DEL MICROCONTROLADOR.

2.6.1 LENGUAJE DE PROGRAMACION BASCOM AVR SOFTWARE

Para hacer un programa sólo debe seguir 4 pasos:

- Escriba el programa en BASIC.
- Compile a código máquina binario (ejecución rápida).
- Testee el resultado con el simulador integrado (con hardware adicional puedes simular todo el hardware).
- Programa el chip con uno de los programadores integrados .
(el hardware se adquiere por separado)

El programa puede escribirse en un editor MDI de código en color cómodamente.

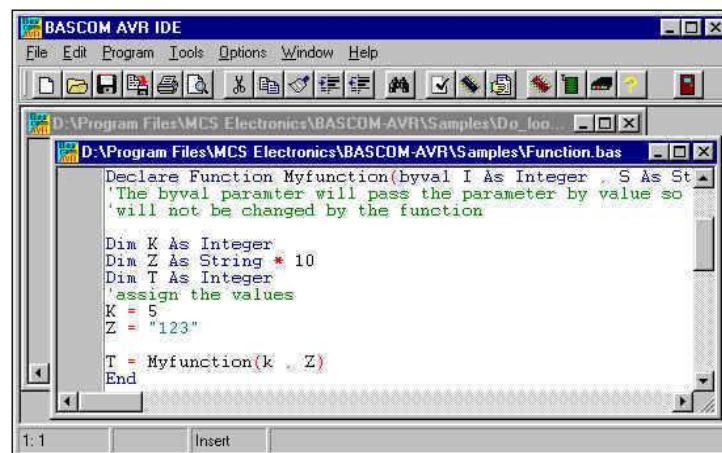


Figura 23. Ventana del compilador BASCOM-AVR
Fuente: www.dmd.es/Bascom-Avr.htm

Se realizó el programa para el microcontrolador en BASCOM – AVR, que es un Software desarrollado por la empresa MCS para programar los microcontroladores AVR de la empresa ATMEL. El programa BASCOM AVR tiene el objetivo de realizar los proyectos de microcontroladores en el menor tiempo posible utilizando la herramienta Basic por su fácil entendimiento y aplicación¹⁷.

a) VENTAJAS

- BASIC estructurado con etiquetas
- De programación estructurado con if-then-else-END IF, DO-LOOP, MIENTRAS-WEND, de SELECT-CASE.
- Rápido código de máquina en lugar de código interpretado.
- Variables y las etiquetas pueden ser tan largo como 32 caracteres.
- Bit, Byte, Integer, Word, Long, único y de cadenas de variables.
- Amplio conjunto de trigonométricas funciones de punto flotante. Fecha y hora de cálculo funciones.
- Compilado programas de trabajo con todos los microprocesadores AVR que tienen memoria interna.
- Las declaraciones son altamente compatibles con Microsoft la VB / QB.
- Comandos especiales para pantallas LCD, chips I2C y 1WIRE chips, PC keyboard, matriz-keyboard, RC5 recepción, el software UART, SPI, con pantalla LCD gráfica, enviar IR RC5, RC6 o código de Sony. TCP / IP W3100A con chip.
- Variables locales, las funciones de usuario, apoyo de biblioteca.
- Integrado emulador de terminal con opción de descarga.
- Integrado simulador para la prueba.

b) FUNDAMENTOS DEL LENGUAJE

Los caracteres y el set de instrucciones de BASCOM son fusionados para formar etiquetas, palabras clave, variables y operadores. Estos son combinados para formar las declaraciones que constituyen un programa.

¹⁷ www.dmd.es/Bascom-Avr.htm

Set de instrucciones de BASCOM consiste en caracteres alfabéticos, numéricos y especiales.

Los caracteres alfabéticos en BASCOM son las letras mayúsculas (A-Z) y letras minúsculas (a-z) del alfabeto. Los caracteres numéricos son los dígitos 0-9.

Las letras A-H pueden ser usadas como parte de números hexadecimales¹⁸.

c) **LÍNEA DE PROGRAMA DE BASCOM**

Las líneas de programa de BASCOM tienen la siguiente sintaxis:

[[Línea - identificador]] [[Declaración]] [[: Declaración]]... [[Comentarios]]

- **USANDO IDENTIFICADORES DE LÍNEA**

BASCOM soporta etiquetas de línea alfanuméricas, que podrían ser la combinación de 1 a 32 letras y dígitos, iniciando con una letra y terminando con dos puntos. Por ejemplo:

- Alfa:
- Prueba3:

Las etiquetas de línea podrían comenzar en cualquier columna. Los espacios en blanco no son admitidos entre una etiqueta alfabética y los dos puntos.

Una línea puede tener solamente una etiqueta. Cuando hay una etiqueta en la línea, ningún otro identificador puede ser usado en la misma línea. Así la etiqueta es el único identificador de una línea.

e) **DECLARACIONES DE BASCOM**

Una declaración de BASCOM puede ser "Ejecutable" o "No ejecutable".

Una sentencia ejecutable promueve el curso de la lógica del programa señalando la acción que se debe realizar.

La expresión no ejecutable lleva a cabo las tareas de asignar el almacenamiento de variables, la declaración y definición del tipo de variables.

¹⁸ Ayuda del programa BASCOM AVR

Las siguientes declaraciones de BASCOM son ejemplos de declaraciones no ejecutables:

Las siguientes líneas son equivalentes:

- REM (empieza un comentario)
- '(empieza un comentario)

Un "Comentario" es una declaración no ejecutable, se usa para aclarar una operación del programa y su propósito. Un comentario es presentado por la sentencia de REM o un apostrofe (').

Más de una declaración de BASCOM puede ser puesta en una línea, pero los dos puntos (:) separan las declaraciones como se ilustra a continuación.

```
FOR numero = 1 TO 5: PRINT "numero": NEXT numero
```

f) TIPOS DE DATOS

Cada variable en BASCOM tiene un tipo de datos que determina lo que puede ser guardado en la misma.

Bit (1/8 byte). Un bit puede tener un solo valor, 0 ó 1.

Byte (1 byte). Los bytes son guardados como números binarios de 8 bits sin signo, su valor se extiende de 0 a 255.

Integer (dos bytes). Los integers son guardados como números binarios de dieciséis bits con signo, su valor se extiende desde -32,768 a +32,767.

Word (dos bytes). Los words son almacenados como números binarios de dieciséis bits sin signo, se extienden en el valor de 0 a 65535.

Long (cuatro bytes). Los longs son guardados como números binarios de 32 bits con signo que se extienden en el valor de -2147483648 a 2147483647.

Single. Los singles son guardados como números binarios de 32 bits. Se extienden en el valor de 1.5×10^{-45} a 3.4×10^{38} .

Double. Los doubles son guardados como números binarios de 64 bits con signo. Se extienden en el valor de 5.0×10^{-324} a 1.7×10^{308} .

String (hasta 254 byte). Los strings son almacenados como bytes y terminan con un byte 0. Un string con una longitud de 10 bytes ocupará 11 bytes.

Las variables pueden ser guardadas internamente (default), externamente o en EEPROM.

g) NOMBRES DE VARIABLES

El nombre de una variable BASCOM puede contener hasta 32 caracteres, estos pueden ser letras y números, pero el primer carácter siempre debe ser una letra.

Un nombre de una variable no puede ser una palabra reservada, pero las palabras reservadas compuestas son admitidas.

Las palabras reservadas incluyen todos los comandos de BASCOM, declaraciones, nombres de funciones, registros internos y nombres de operadores.

h) OPERADORES FUNCIONALES

Usados para complementar operadores simples

Funciones Basic¹⁹.

- **DO LOOP**

Do 'inicio del lazo

Instrucciones

Loop 'regreso al inicio del salto

- **DO LOOP-UNTIL**

Do

A=a+1

Loop until a=2 'Cuando a=2 entonces sale del lazo

- **FOR NEXT**

For a=inicio to fin step pasos

Instrucciones

Next a

- **SELECT CASE**

Select case variable

Case 1: instrucción

Case 2: instrucción

Case n: instrucción

End select

¹⁹ Galarza Juan, Apuntes el Curso de AVR'S

- **WHILE WEND**

While condición

Instrucciones

Wend

- **Temporizaciones**

WAIT tiempo en segundos

WAITMS tiempo en milisegundos

WAITUS tiempo en microsegundos

SET poner un 1 al pin

RESET poner un 0 al pin

Configuración del cristal: \$crystal=1000000 (en hertz)

Configuración del puerto serial: \$baud=2400

2.7 BASE DE DATOS.

2.7.1 CONCEPTOS GENERALES

Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y archivos. Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos; y un archivo es una colección de registros.

Las bases de datos son recursos que recopilan todo tipo de información, para atender las necesidades de un amplio grupo de usuarios. Su tipología es variada y se caracterizan por una alta estructuración y estandarización de la información para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas competitivas²⁰.

²⁰ <http://www.maestrosdelweb.com>

2.7.2 SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS (DBMS)

El DBMS es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos a las bases de datos.

Se compone de un lenguaje de definición de datos (DDL: Data Definition Language), de un lenguaje de manipulación de datos (DML: Data Manipulation Language) y de un lenguaje de consulta (SQL: Structured Query Language).

El lenguaje de definición de datos (DDL) es utilizado para describir todas las estructuras de información y los programas que se usan para construir, actualizar e introducir la información que contiene una base de datos.

El lenguaje de manipulación de datos (DML) es utilizado para escribir programas que crean, actualizan y extraen información de la base de datos.

El lenguaje de consulta (SQL) es empleado por el empleado por el usuario para extraer información de la base de datos.

El lenguaje de consulta permite al usuario hacer requisiciones de datos sin tener que escribir un programa, usando instrucciones como el SELECT, el PROJECT y el JOIN²¹.

2.7.3 ACCESO A LA BASE DE DATOS

La secuencia conceptual de operaciones que ocurren para acceder cierta información que contiene una base de datos es la siguiente:

- El usuario solicita cierta información contenida en la base de datos.
- El DBMS intercepta este requerimiento y lo interpreta.
- DBMS realiza las operaciones necesarias para acceder y/o actualizar la información solicitada ²²

²¹ <http://www.slideshare.net/alfon1988/sistemas-manejadores-de-base-de-datos>

²² <http://www.monografias.com/trabajos19/administracion-base-datos/administracion-base-datos.shtml>

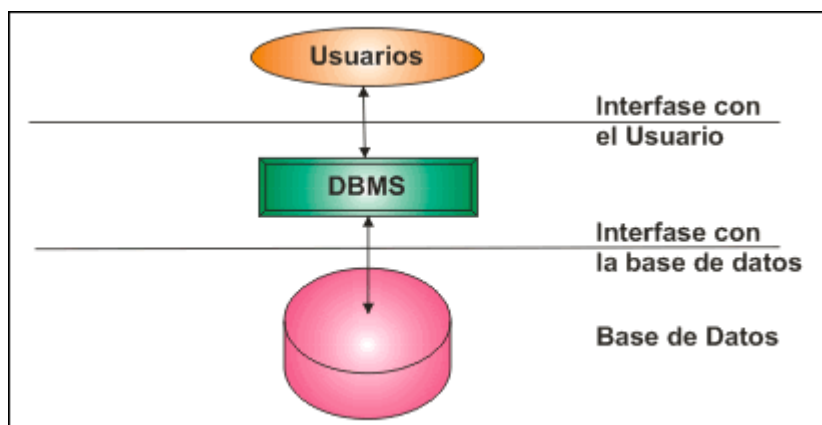


Figura 24. Proceso para acceder Información de Bases de Datos
Fuente: <http://www.maestrosdelweb.com>

La figura 25, muestra El sistema de base de datos.

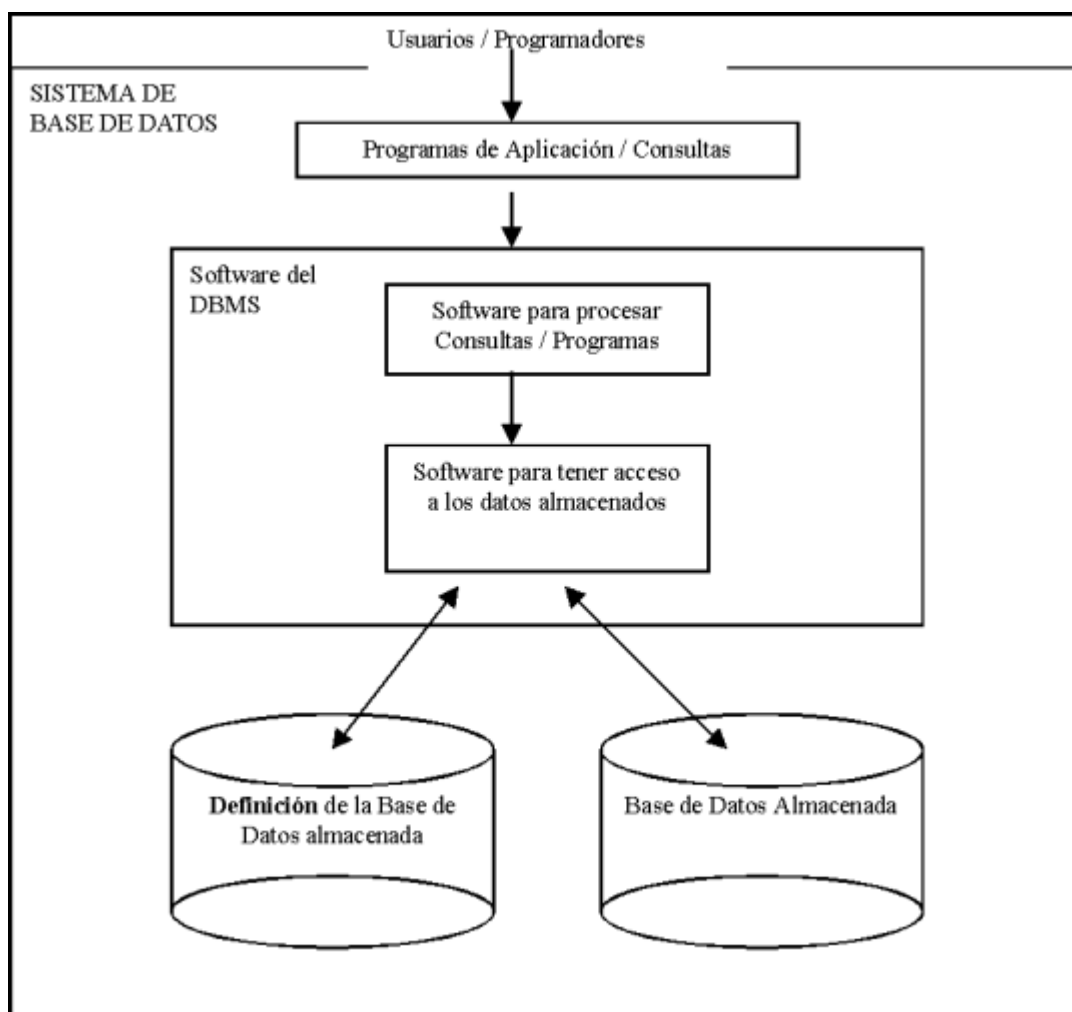


Figura 25. Sistema de Base de Datos
<http://www.unalmed.edu.co/~mstabare/Dbms.htm>

2.7.4 ESQUEMA DE BASE DE DATOS

Los esquemas de base de datos, se fundamentan bajo varias normas que son fundamentales al momento de construir tablas entre estas tenemos: validaciones, dimensiones etc.

El Asistente para generar esquemas genera un esquema relacional sin normalizar para la base de datos del área de asunto basado en las dimensiones y grupos de medida de Analysis Services. El asistente genera una tabla relacional por dimensión para almacenar los datos de dimensión que se denomina tabla de dimensión y una tabla relacional por grupo de medida para almacenar los datos de hechos que se denomina tabla de hechos. Al generar las tablas relacionales, el asistente omite las dimensiones vinculadas, los grupos de medida vinculados y las dimensiones de tiempo de servidor²³.

a) Validación: Antes de comenzar a generar el esquema relacional subyacente, el Asistente para generar esquemas valida los cubos y dimensiones de Analysis Services. Si el asistente detecta errores, se interrumpe e informa de los errores en la ventana Lista de tareas. Entre los ejemplos de errores que evitan la generación se incluyen los siguientes:

- Dimensiones que tienen más de un atributo clave
- Atributos primarios que tienen tipos de datos distintos de los atributos clave
- Grupos de medida que no tienen medidas
- Dimensiones o medidas degeneradas configuradas incorrectamente
- Claves suplentes configuradas incorrectamente, como varios atributos o un atributo sin estar enlazado a una columna que utiliza el tipo de datos entero.

b) Tablas de dimensión: En cada dimensión, el Asistente para generar esquemas genera una tabla de dimensión que debe incluirse en la base de datos del área de asunto. La estructura de una tabla de dimensión depende de las selecciones realizadas al diseñar la dimensión en la que se basa.

c) **Columnas:** El asistente genera una columna para los enlaces asociados a cada atributo de la dimensión en la que se basa la tabla de dimensiones, como los enlaces para las propiedades KeyColumns, NameColumn, ValueColumn, CustomRollupColumn, CustomRollupPropertiesColumn y UnaryOperatorColumn de cada atributo.

- **Relaciones:** El asistente genera una relación entre la columna de cada atributo primario y la clave principal de la tabla de dimensión. El asistente también genera una relación con la clave principal en cada tabla de dimensión adicional definida como una dimensión a la que se hace referencia en el cubo, si procede.

Restricciones: El asistente genera de manera predeterminada una restricción de clave principal por tabla de dimensión basada en el atributo clave de la dimensión. Si se genera una restricción de clave principal, se genera de forma predeterminada una columna de nombres independiente. Se creará una clave principal lógica en la vista de origen de datos aunque no cree la clave principal en la base de datos.

e) **Tablas de hechos:** En cada grupo de medida de un cubo, el Asistente para generar esquemas genera una tabla de hechos que debe incluirse en la base de datos del área de asunto. La estructura de la tabla de hechos depende de las selecciones realizadas al diseñar el grupo de medida en el que se basa y las relaciones establecidas entre el grupo de medida y las dimensiones incluidas.

f) **Columnas:** El asistente genera una columna por medida, excepto para las medidas que utilizan la función de agregación Count. Dichas medidas no precisan una columna correspondiente en la tabla de hechos. El asistente también genera una columna para cada columna de atributo de granularidad de cada relación de dimensión normal en el grupo de medida y una o más columnas para los enlaces asociados a cada atributo de una dimensión que tiene una relación de dimensión de hechos con el grupo de medida en el que se basa la tabla, si procede.

²³ <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms174775.aspx>

- **Relaciones:** El asistente genera una relación por relación de dimensión normal de la tabla de hechos con el atributo de granularidad de la tabla de dimensión. Si la granularidad se basa en el atributo clave de la tabla de dimensión, la relación se crea en la base de datos y en la vista de origen de datos. Si la granularidad se basa en otro atributo, la relación sólo se crea en la vista de origen de datos. Si decide generar índices en el asistente, se generará un índice no agrupado para cada una de las columnas de la relación.

Restricciones: Las claves principales no se generan en las tablas de hechos. Si decide reforzar la integridad referencial, se generan restricciones de integridad referencial entre las tablas de dimensión y las tablas de hechos en los casos necesarios.

2.7.5 CONVERSIÓN DE TIPO DE DATOS Y LONGITUDES PREDETERMINADAS

El Asistente para generar esquemas omite los tipos de datos en todos los casos, excepto para las columnas que utilizan el tipo de datos wchar de SQL Server. El tamaño de datos wchar traduce directamente al tipo de datos nvarchar.

Sin embargo, si la longitud especificada de una columna que utiliza el tamaño wchar es superior a 4.000 bytes, el Asistente para generar esquemas registrará un error. Si un elemento de datos, como el enlace de un atributo, no posee una longitud especificada, se utilizará en la columna la longitud predeterminada que se muestra en la tabla 4.

Elemento de datos	Longitud predeterminada (bytes)
KeyColumn	50
NameColumn	50
CustomRollupColumn	3000
CustomRollupPropertiesColumn	500
UnaryOperatorColumn	1

Tabla 4. Atributos de Longitud predeterminada
Fuente: <http://www.maestrosdelweb.com>

2.7.6 SEGURIDAD EN LAS BASES DE DATOS

Es la capacidad del Sistema para proteger Datos, Servicios y Recursos de usuarios no autorizados. El fin de la seguridad es garantizar la protección o estar libre de todo peligro y/o daño, y que en cierta manera es infalible²⁴.

Confidencialidad: nos dice que los objetos de un sistema han de ser accedidos únicamente por elementos autorizados a ello, y que esos elementos autorizados no van a convertir esa información en disponible para otras entidades.

Integridad: significa que los objetos sólo pueden ser modificados por elementos autorizados, y de una manera controlada.

Disponibilidad: indica que los objetos del sistema tienen que permanecer accesibles a elementos autorizados; es el contrario de la negación de servicio.

SGBD (Sistema Gestor de Bases de Datos): es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Facilita normalmente mecanismos para prevenir los fallos (subsistemas de control), para detectar una vez que se han producido (subsistema de detección) y para corregirlos después de haber sido detectados (subsistemas de recuperación).

Seguridad: La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra segura frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.

²⁴ <http://www.scribd.com/doc/14870070/Seguridad-en-Base-de-Datos>

a) EL DBA Y LA SEGURIDAD DE LA BASE DE DATOS

El administrador de la base de datos (DBA) es la persona responsable de la base de datos y entre sus obligaciones se encuentra la de conceder privilegios a los usuarios que necesitan utilizar el sistema. El DBA tiene una cuenta de súper usuario que ofrece privilegios no disponibles para las cuentas convencionales. Entre estos privilegios se encuentran el de creación de cuentas, concesión y revocación de privilegios y asignación de niveles de seguridad.

El SGBD podrá guardar todas las operaciones que se realicen sobre la base de datos, de forma que se puedan detectar anomalías en el acceso o en la modificación de los datos. Estas operaciones son guardadas en el diario del sistema (log) y el número de entradas correspondientes a operaciones realizadas sobre la base de datos dependerá del grado de detalle con el que se quieran registrar las operaciones sobre la base de datos²⁵.

La forma más común de imponer un control de acceso discrecional es mediante la concesión y revocación de privilegios.

El control de acceso se puede realizar a nivel de cuenta o a nivel de objeto de la base de datos (en un SGBD será a nivel de tabla), especificando en cada caso las operaciones que es posible realizar.

- A nivel de cuenta, el DBA especifica los privilegios que tiene cada cuenta, independiente de los objetos de la base de datos. En este nivel se encuentran privilegios como el de crear o modificar esquemas, crear o modificar tablas, consultar y modificar tablas, etc.
- A nivel de tabla, se pueden controlar los privilegios de acceso a cada tabla o vista de la base de datos para cada usuario, obteniendo una matriz bidimensional con una dimensión para los objetos de la base de datos y la otra para las cuentas de usuarios. Las celdas de la matriz especifican los privilegios de cada usuario sobre cada objeto.

El administrador de base de datos (**DBA**) es la persona responsable de los aspectos ambientales de una base de datos. En general esto incluye lo siguiente:

- Recuperabilidad - Crear y probar Respaldos

²⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Administrador_de_base_de_datos

- Integridad - Verificar o ayudar a la verificación en la integridad de datos
- Seguridad - Definir o implementar controles de acceso a los datos
- Disponibilidad - Asegurarse del mayor tiempo de encendido
- Desempeño - Asegurarse del máximo desempeño incluso con las limitaciones
- Desarrollo y soporte a pruebas - Ayudar a los programadores e ingenieros a utilizar eficientemente la base de datos.

El diseño lógico y físico de las bases de datos a pesar de no ser obligaciones de un administrador de bases de datos, es a veces parte del trabajo. Esas funciones por lo general están asignadas a los analistas de bases de datos o a los diseñadores de bases de datos.

2.7.7 INTEGRIDAD DE DATOS EN BASES DE DATOS.

Integridad de datos se refiere al estado de corrección y completitud de los datos ingresados en una base de datos.

Los SGBD relacional deben encargarse de mantener la integridad de los datos almacenados en una base de datos con respecto a las reglas predefinidas o restricciones. La integridad también puede verificarse inmediatamente antes del momento de introducir los datos a la base de datos (por ejemplo, en un formulario empleando validación de datos)²⁶.

2.8 INTRODUCCION A SQL SERVER 2000

Microsoft SQL Server 2000, es un sistema RDBMS (Relational DataBase Management System), aporta todo lo necesario para facilitar la integración de sus datos en Internet.

Además de ser un servidor de datos propiamente dicho, y por menos de lo que cuesta solo el servidor de otros fabricantes, SQL Server 2000 ofrece, además, herramientas de análisis y gestión de almacén de datos.

Además de ser un servidor de datos propiamente dicho, y por menos de lo que cuesta solo el servidor de otros fabricantes, SQL Server 2000 ofrece, además, herramientas de análisis y gestión de almacén de datos.

²⁶ <http://www.alegsa.com.ar/Dic/integridad%20de%20datos.php>

Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional, para bases de datos relacionales (que emplea el modelo de datos); o sea, soporte de tablas relacionadas.

La mayoría de los grandes sistemas de bases de datos son RDBMS.

Motores de SQL Server: Existen dos motores muy importantes en SQL Server²⁷:

- El motor relacional: Incluye los componentes necesarios para la consulta de datos.
- El motor de almacenaje: Gestiona el almacenaje físico de los datos y la actualización de los datos en disco.

La teoría acerca de SQL Server, se representa gráficamente en las figura 26 hasta la figura 31:

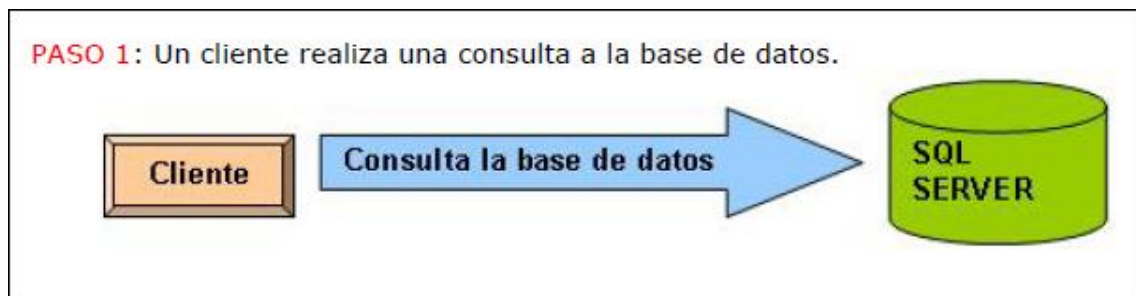


Figura 26. Cliente realiza una consulta a la base de datos
<http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

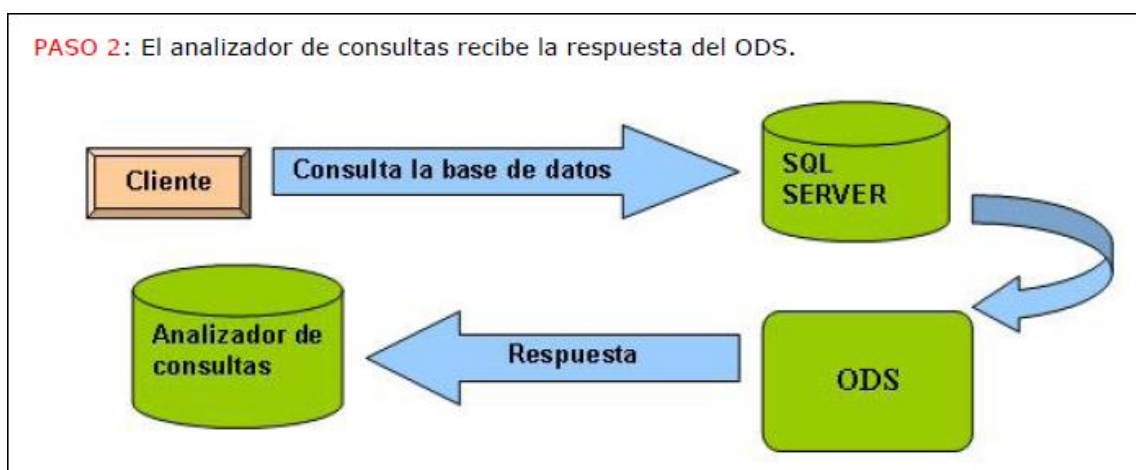


Figura 27. Analizador de consultas recibe la respuesta del ODS.
 Fuente: <http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

²⁷ <http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

Los Servicios abiertos de datos (ODS: *Open Data Services*) funcionan como administrador de clientes para SQL Server.

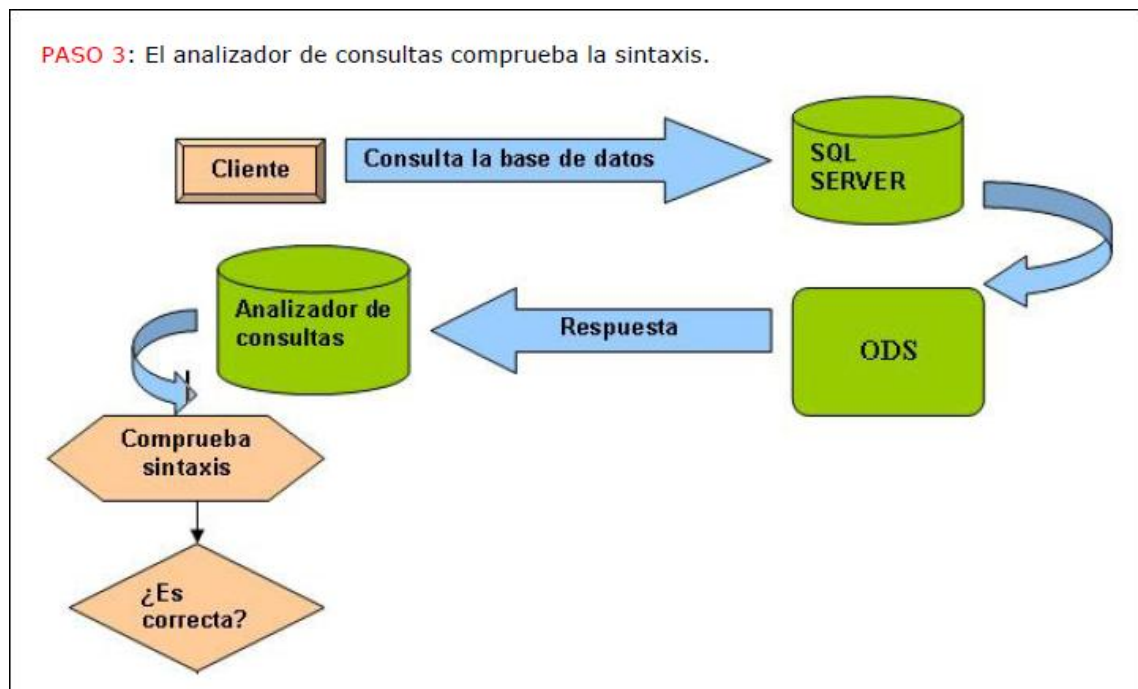


Figura 28. Analizador de consultas comprueba la sintaxis

Fuente: <http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

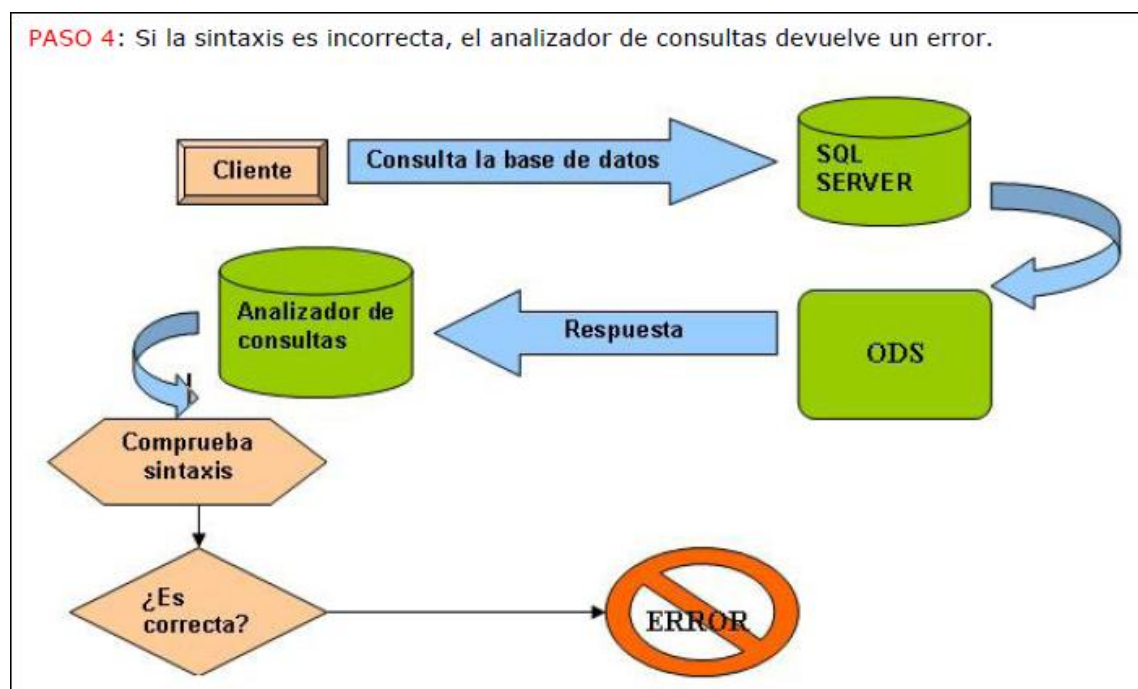


Figura 29. La sintaxis es incorrecta, el analizador de consultas devuelve error

Fuente: <http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

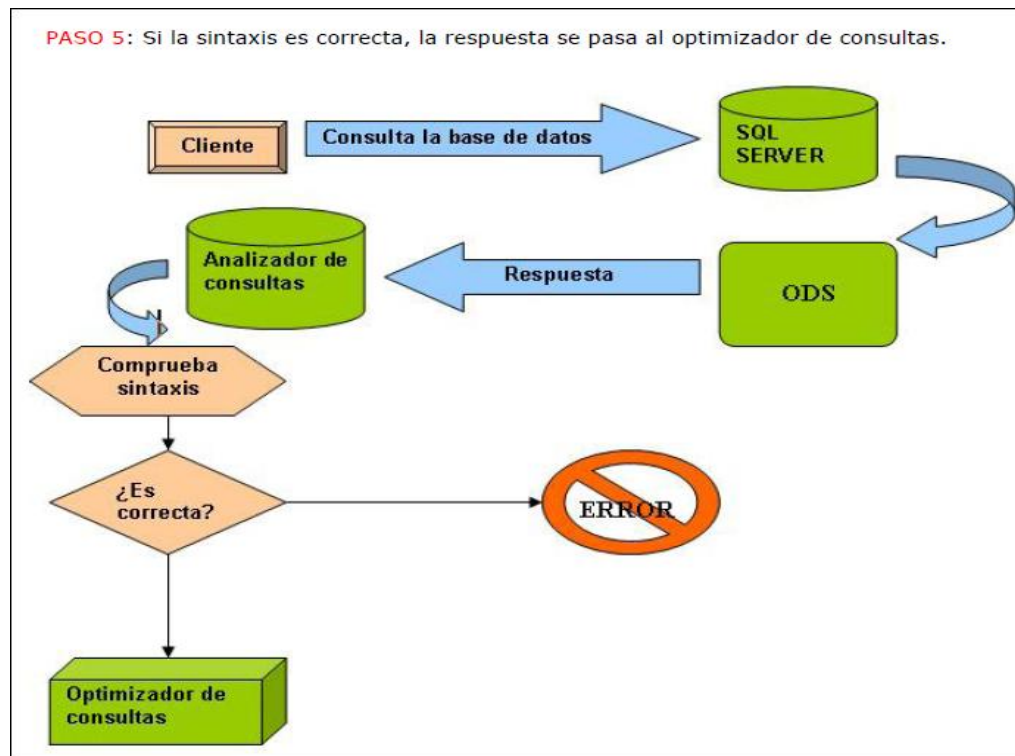


Figura 30: Si la sintaxis es correcta, la respuesta se pasa al optimizador de consultas.
 Fuente: <http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

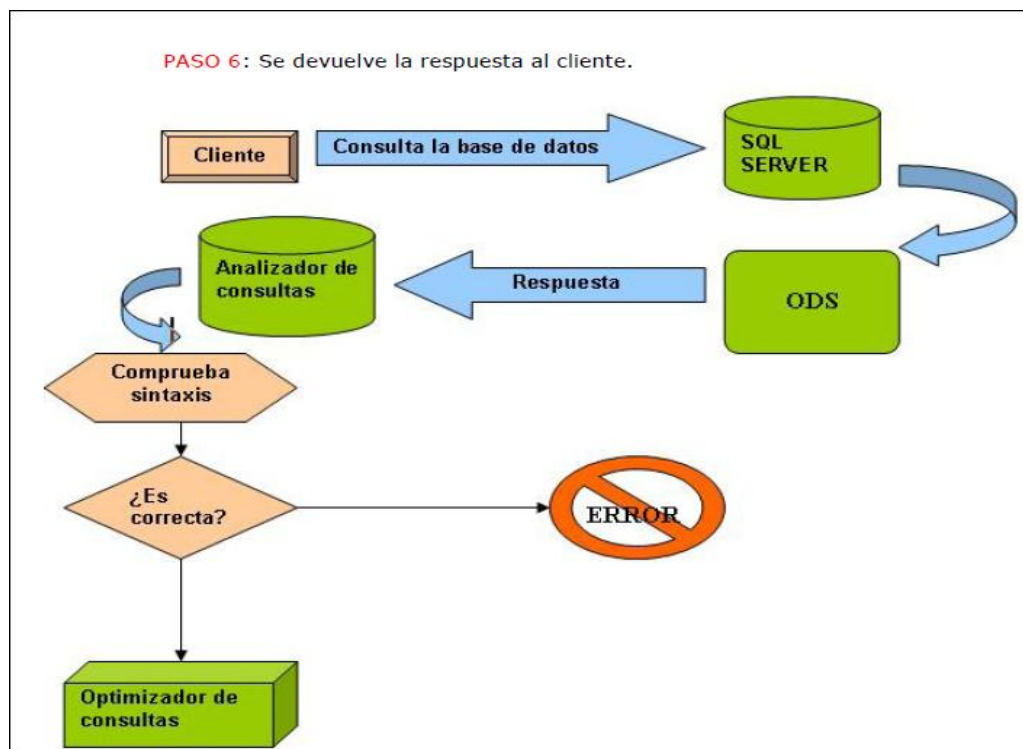


Figura 31. Se devuelve la respuesta al cliente
 Fuente: <http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>

2.8.1 CONCEPTOS DE BASE DE DATOS RELACIONALES

Una base de datos relacional es una base de datos en donde todos los datos visibles al usuario están organizados estrictamente como tablas de valores, y en donde todas las operaciones de la base de datos operan sobre estas tablas. Permite la utilización simultánea de datos procedentes de más de una tabla.

Al hacer uso de las relaciones, se evita la duplicidad de datos, ahorrando memoria y espacio en el disco, aumentando la velocidad de ejecución y facilitando al usuario/a el trabajo con tablas.

Para conseguir una correcta base de datos relacional es imprescindible realizar un estudio previo del diseño de la base de datos.

Para poder relacionar tablas entre sí se deberá especificar un campo en común que contenga el mismo valor en las dos tablas y dicho campo será clave principal en una de ellas.

Las tablas se relacionan de dos a dos, donde una de ellas será la tabla principal de la relación y la otra será la tabla secundaria destino de la relación.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a base de datos relacionales es SQL, Structured Query Language o Lenguaje Estructurado de consultas, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

La normalización es el proceso de organizar los datos de una base de datos. Se incluye la creación de tablas y el establecimiento de relaciones entre ellas según reglas diseñadas tanto para proteger los datos como para hacer que la base de datos sea más flexible al eliminar la redundancia y las dependencias incoherentes.

2.8.2 ARQUITECTURA DE BASE DE DATOS

Los usuarios no tienen porque conocer como están organizados y almacenados los datos.

Por este motivo una base de datos debe presentar los datos de forma que el usuario pueda interpretarlos y modificarlos. Evidentemente esto no lo podemos aplicar a un informático que necesite saber donde se encuentran físicamente los datos para poder tratarlos.

Podemos destacar tres niveles principales según la visión y la función que realice el usuario sobre la base de datos:

- **Nivel Interno:** es el nivel más cercano al almacenamiento físico de los datos (nivel más bajo de abstracción), así como define los métodos de acceso. Permite escribirlos tal y como están almacenados en el ordenador. En este nivel se diseñan los archivos que contienen la información, la ubicación de los mismos y su organización, es decir se crean los archivos de configuración.
- **Nivel conceptual:** En este nivel se representan los datos que se van a utilizar sin tener en cuenta aspectos como lo que representamos en el nivel interno.
Es el nivel medio de abstracción. Se trata de la representación de los datos realizada por la organización, que recoge las vistas parciales de los requerimientos de los diferentes usuarios y las aplicaciones posibles. Se configura como visión organizativa total, e incluye la definición de datos y las relaciones entre ellos.
- **Nivel externo:** es el más cercano al usuario. En este nivel se describen los datos o parte de los datos que más interesan a los usuarios. Es el nivel de mayor abstracción. A este nivel corresponden las diferentes vistas parciales que tienen de la base de datos los diferentes usuarios. En cierto modo, es la parte del modelo conceptual a la que tienen acceso.

Estos tres niveles de visión de usuarios los proporcionan los sistemas gestores de base de datos.

Una base de datos específica tiene un único nivel interno y un único nivel conceptual pero puede tener varios niveles externos.

El modelo de arquitectura propuesto permite establecer el principio de independencia de los datos. Esta independencia puede ser lógica y física. Por independencia lógica se entiende que los cambios en el esquema lógico no deben afectar a los esquemas externos que no utilicen los datos modificados. Por independencia física se entiende que el esquema lógico no se vea afectado por cambios realizados en el esquema interno, correspondientes a modos de acceso, etc²⁸.

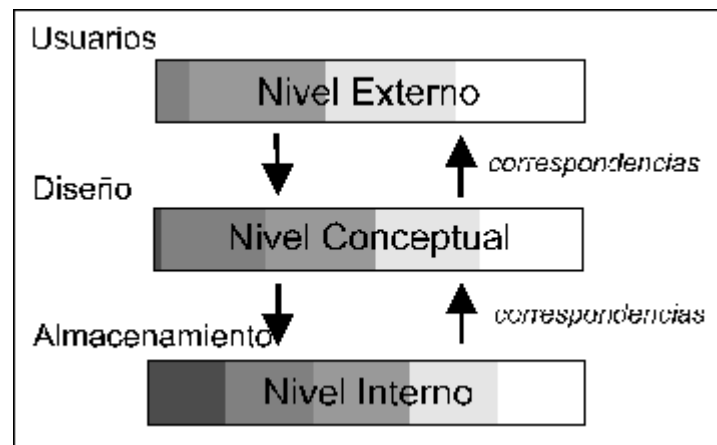


Figura 32. Niveles de la arquitectura de bases de datos
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-base-de-datos.html>

2.8.3 INTREGRACION DE BASE DE DATOS

Visual dispone de una conexión propia a todos los sistemas de base de datos. Además de SQL, puede conectarse a otras bases.

El uso de ODBC (Open Data Base Connectivity Standard), estándar de conectividad abierta de base de datos) permite establecer una conexión a cualquier base de datos que suministre un controlador de ODBC. Entre ellas, se incluyen los productos de Microsoft, y muchos otros.

²⁸ <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-base-de-datos.html>

2.9 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN VISUAL BASIC 6.0

2.9.1 CONCEPTOS GENERALES

BASIC dio un giro al introducir Visual Basic de Microsoft. Si bien este lenguaje utiliza prácticamente todas las palabras clave (sentencias, estructuras de control y funciones intrínsecas) y forma de manejo y tipo de datos que versiones BASIC anteriores (DOS); Visual Basic es abismalmente más potente y evolucionado; y se ha convertido en uno de los lenguajes más utilizados en la plataforma Windows; se estima que entre el 70 y el 80% del total de aplicaciones comerciales son programadas en Visual Basic; comienza a utilizar el paradigma "orientado a objetos", aumentando la potencia del lenguaje y haciéndolo multiplataforma.

Visual Basic es un lenguaje de programación desarrollado por Alan Cooper para Microsoft. El lenguaje de programación es un dialecto de BASIC, con importantes agregados.

Visual Basic constituye un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código (programa donde se escribe el código fuente), un depurador (programa que corrige errores en el código fuente para que pueda ser bien compilado), un compilador (programa que traduce el código fuente a lenguaje de máquina), y un constructor de interfaz gráfica o GUI (es una forma de programar en la que no es necesario escribir el código para la parte gráfica del programa, sino que se puede hacer de forma visual).

El compilador de Visual Basic x.0 genera ejecutables que requieren una DLL para que funcionen, en algunos casos llamada MSVBVMxy.DLL (acrónimo de "MicroSoft Visual Basic Virtual Machine x.y", siendo x.y la versión) y en otros VBRUNXXX.DLL ("Visual Basic Runtime X.XX"), que provee todas las funciones implementadas en el lenguaje.

Además existen un gran número de bibliotecas (DLL) que facilitan el acceso a muchas funciones del sistema operativo y la integración con otras aplicaciones. Actualmente la mayoría de estas bibliotecas y componentes adicionales para

ejecutar los programas desarrollados en Visual Basic 6.0 vienen de serie en las versiones de Windows posteriores a XP. En versiones anteriores será necesario instalar la librería en tiempo de ejecución (runtime) y las bibliotecas comunes que se pueden descargar del sitio web de MSDN²⁹.

2.9.2 MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0 SU ENTORNO DE DESARROLLO

Microsoft ha propuesto abandonar el desarrollo basado en la API Win32 y pasar a trabajar sobre un framework o marco común de librerías independiente de la versión del sistema operativo.

Su entorno de desarrollo es muy similar al de otros lenguajes e IDE's.

Visual Basic, un lenguaje de programación orientado a objetos. Tras crear la interfaz de usuario de su aplicación utilizando formularios y controles, debe escribir el código que define el comportamiento de la aplicación.

Visual Basic admite un gran número de constructores comunes de programación y elementos de lenguaje.

Se compone principalmente de su barra de herramientas y menús que se pueden personalizar con prácticamente la completa totalidad de los comandos del IDE a necesidad.

El espacio de trabajo donde se muestran todas las ventanas del proyecto, las vistas de código de módulos y objetos, y las vistas de diseño de formularios y componentes.

El Cuadro de herramientas (por defecto a la izquierda) contiene los controles con los que componen las ventanas de aplicaciones. Estos gráficos colocados en los formularios para permitir la interacción del usuario.

(Los Formularios y los Controles son objetos.)

Algunos ejemplos de controles básicos:

- (PictureBox) Caja de Imagen
- (Label) Etiqueta

²⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic

- (TextBox) Caja de texto
- (FileListBox) Lista de archivos
- (Data) Conexión a origen de datos
- (OLE) Contenedor de documentos embebidos compatibles con Object Linking and Embedding

Se pueden agregar todo tipo de controles de terceros, una gran cantidad de ellos de serie con la instalación de Visual Basic 6.0, que vienen embebidos dentro de archivos de extensión *.OCX³⁰.

El panel lateral derecho contiene dos vistas principales: El Explorador de Proyectos, que muestra todos los elementos que componen nuestro proyecto o grupos de proyectos (formularios, interfaz de controles, módulos de código, módulos de clase, etc.)

El Panel de propiedades, donde se muestran todos los atributos de los controles de nuestros formularios o la información de módulos clase y formularios entre otros muchos.

La Ventana de inmediato (por defecto en la parte inferior aunque puede no estar visible. Utilizar Ctrl+G mostrar la ventana). Esta ventana resulta una herramienta muy útil a la hora de depurar código o incluso de hacer pruebas rápidas ya que permite imprimir mensajes de texto desde nuestro código y ejecutar sentencias simples de código (solo sentencias que se puedan representar en una sola línea, no permite bloques) que puede ser desde código de nuestra propia aplicación

Al ejecutarlo devolvería el resultado de la operación, pudiendo usar variables del código de la aplicación, o sentencias de código. A la hora de depurar errores es útil para ver su equivocación en la sintaxis.

PREPARANDO LA INTERFAZ DE USUARIO

Visual Basic trabaja en 3 modos diferentes:

1. Modo DISEÑO
2. Modo EJECUCIÓN
3. Modo INTERRUPCIÓN (la aplicación se detiene para que podamos depurarlo)

La figura 33, representa las ventanas de Visual Basic.

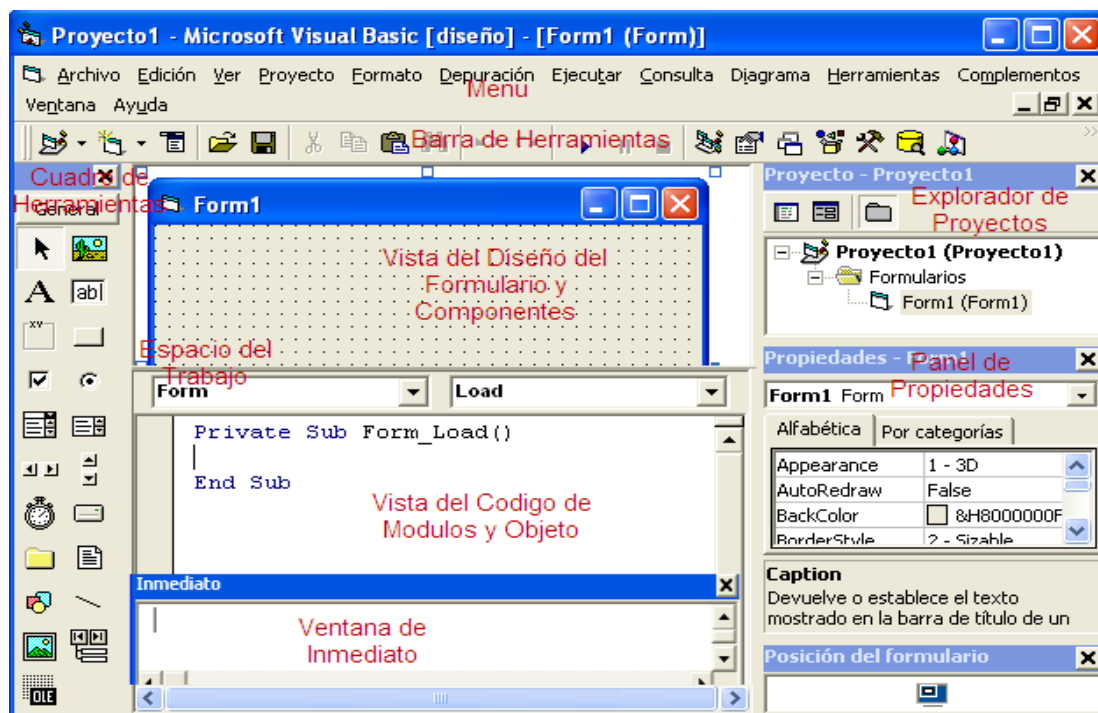


Figura 33. Ventana Visual Basic
Fuente: Realizado por el autor.

Visual Basic está orientado a eventos/objetos.

Un evento sería cualquier tipo de acción que se realiza sobre alguno de los objetos que forman parte de una aplicación o programa. Un evento, por ejemplo, podría ser: hacer doble clic con el ratón sobre una casilla de texto, mover el ratón sobre la propia aplicación, pulsar una tecla, etc.

Las acciones que debe realizar un programa se realizan al generarse un evento. Así podemos decir que nuestras líneas de código estarán dentro de cada uno de los eventos de cada elemento que forman parte de nuestra aplicación.

Los Módulos, es la serie de procedimientos genéricos, declaraciones de variables y definiciones de constantes para toda la aplicación.

Toda aplicación necesita una interfaz de usuario, la parte visual a través de la cual el usuario interactúa con la aplicación. Los bloques básicos de construcción de una interfaz de usuario son los formularios y los controles. Visual Basic utiliza técnicas de programación visual para diseñar las aplicaciones.

³⁰ Microsoft Corporation. <http://msdn.microsoft.com>

2.10 LA IMPLEMENTACION EN LA PREVENTA

2.10.1 LA PREVENTA SU FUNCIONAMIENTO

La Preventa. Es la atención al cliente antes de la venta, conocer sus necesidades y características de los productos³¹.

a) ¿CÓMO SE DEBE HACER LA PREVENTA?

Para hacer una buena preventa es necesario realizar estas tareas:

- Fijar el objetivo del proceso: “¿Qué quiero conseguir con la entrevista?”
 - Definir los criterios de prioridad de la cartera de clientes:
 - Recorrido, oportunidades comerciales, etc.
 - Accesibilidad al contacto a entrevistar, ¿lo conozco?
 - Riesgo de espera: vulnerabilidad ante la competencia
- Análisis de la ficha del cliente, ¿qué necesidades tiene?
- Preparar el argumentario de contacto para concertar la entrevista. (telefónico, avisos, presentación compañero, etc.) para la concertación de entrevista y las posibles objeciones.
- Concertar la entrevista presencial.

b) LA PREVENTA EFECTIVA:

Es fundamental el conocimiento del cliente y con esto la selección de los productos más adecuados para él.

- ¿Quién es el cliente?
- Conocer del producto que se vende.
- Listar los productos o servicios se pueden ofrecer.
- Conocer el mercado y posición de los productos con respecto a la competencia.
- Los anteriores conocimientos van a permitirnos el objetivo fundamental:
 - Seleccionar los productos posibles.
 - Seleccionar los productos más adecuados.

³¹ <http://www.rivassanti.net/curso-ventas/la-preventa.php>

c) CONOCIMIENTO DEL CLIENTE:

- Consultar la cartera del cliente que ofrece información comercial:
 - Segmento al que pertenece.
 - Recorrido y potencial del cliente.
 - Histórico comercial.
 - Productos o servicios que tiene con nuestra empresa.
- Consultar experiencias de los compañeros de la empresa con respecto al cliente.
- Consultar fuentes externas. (Internet).

d) CONCERTACIÓN DE ENTREVISTAS:

El objetivo es buscar y obtener entrevistas de venta con los clientes, concretan y cerrando el día o hora de las mismas, creando un clima de diálogo y fomentar las relaciones con los clientes.

- No alargar la concertación de entrevista (hoy mejor que mañana).
- Lograr entrevista:
 - Por teléfono.
 - Presencial. Fases:
 - Toma de contacto: el objetivo es crear clima y captar la atención. Saludo, presentación e imagen positiva.
 - Exponer el motivo de contacto: mantener entrevista.
 - Proponer entrevista con ventaja o enganche para el cliente.
 - Concertar la entrevista. Aceptación y cierre directo o cierre por alternativa de día/hora.
 - Objeción a la concertación: tratamiento. Solución a preguntas, dudas o problemas del cliente³².

³² <http://blog.espol.edu.ec/jelecoro/benchmarking-procesos-de-ventas-mejorado/>

f) PROCESO DE PRE-VENTA

En el PROCESO DE PRE-VENTA se realizan estudios para determinar las necesidades del cliente como principal objetivo y en base a eso realizar una propuesta y oferta de producto y/o servicio procurando controles de la materia prima (Software o productos) o la mercadería para la venta previo contrato con el intermediario de la empresa que requiere el producto el cual exige estándares de calidad para la compra de los mismos.

En conclusión el proceso de ventas que se mejorado, consiste en mantener en todo momento una interacción continua con el cliente antes durante y después de la entrega del servicio o producto. Para esto definimos tres procesos fundamentales que ayudarán al cumplimiento del objetivo planteado que son las **"técnicas de ventas"**³³.

a) En el proceso de Pre-Venta, Comprende el conocimiento del producto o servicio, de la competencia, la zona donde va a actuar, del mercado y el cliente.

Es la etapa de programación del trabajo y las entrevistas

Consideramos que debe analizarse los riesgos y posibilidades que existen dentro de una negociación. Esto permite disminuir el riesgo al fracaso de la negociación y que se alcance el objetivo de la venta.

b) En el **proceso de Venta**, los resultados de la venta dependen en gran medida de lo que se hizo en la preventa. Esta etapa comprende el contacto con el cliente y la entrevista.

El inicio de una venta no tiene que implicar una conversación muy extensa. Recordar que lo breve y bueno, es dos veces bueno. Hay que ser claro y específico. Estableciendo una negociación segura que satisfagan lo esperado por parte del cliente y de la empresa. De esta forma aseguramos que la entrega del servicio o producto definido por las necesidades del cliente, sea el producto contratado.

³³ <http://www.abcpymes.com/menu26.htm>

c) En el **proceso de Post-Ventas**, se asegurará la continua satisfacción del cliente, con el control y seguimiento que ayudan a prevenir o corregir posibles errores que puedan aparecer durante el uso del servicio o producto.

Inmediatamente después del cierre, el vendedor debe completar todos los detalles necesarios referentes al momento de la entrega, los términos de la compra, dar las instrucciones para el uso del producto o servicio, estar atento a que el "servicios y/o mantenimiento" sea efectuado con rapidez y en el momento que se solicita.

2.11 EL PARECIDO A OTROS DISPOSITIVOS

En la Construcción de un prototipo electrónico portable de almacenamiento de datos lo que más se asemeja es a un Handheld.

El término Handheld del idioma inglés que significa llevar en la mano describe a un computador portátil para diversas aplicaciones, que puede ser llevado a cualquier parte mientras se utiliza.

Los computadores Handheld, o también llamados PDA (Personal Digital Assistants) son los llamados computadores de la palma de la mano y fueron diseñados originalmente como organizadores personales, haciendo de una forma muy eficiente³⁴.

Dispositivo Móvil es un término genérico que describe computadoras tan pequeñas que entran en un bolsillo. Puede usarse como sinónimo de handheld, y se consideran un tipo de computadora móvil.

Suelen tener una pantalla y botones pequeños, aunque algunos carecen totalmente de botones y se manejan con pantallas táctiles³⁵.

³⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/Handhelp>

³⁵ <http://www.alegsa.com.ar/Dic/handheld.php>

Algunos dispositivos móviles típicos son:

- Smartphone, PDA.
- Celulares, Handheld.
- Utra-Mobile PC.

El Prototipo electrónico portable, se asemeja a su utilidad con otros dispositivos. Pero no llegando al 100% ya que carece de algunas características (no tiene sistema Operativo), pero cuenta con la funcionalidad principal ser portable y realizar operaciones básicas que no requieran de tanta memoria.

En el siguiente grupo el prototipo no pertenece, por sus limitaciones.

- La computadora móvil no necesita estar conectadas físicamente ni a la electricidad ni a una red (una conexión inalámbrica como internet).

Estas computadoras podrían considerarse computadoras portátiles, porque son lo suficientemente pequeñas como para poder ser trasladadas de un lado a otro fácilmente.

Algunas computadoras móviles son:

- Notebook, Subnotebook, PDA.
 - Terminal portátil de datos (Portable data terminal o PDT).
 - Terminal móvil de datos (Mobile data terminal o MDT).
 - Tablet PC, Smartphone, UMPC.
- Asistente Personal Digital (PDA). Son un tipo de Handheld, con características especiales.

Pequeñas computadoras que entran en la mano que tienen un sistema y programas con tecnologías de IA (Inteligencia Artificial) y que ayudan sus usuarios en ciertas actividades como la búsqueda de información, agenda electrónica, etc. Poseen reconocimiento de escritura.

Los PDA tienen sistema operativo lo cual forman una plataforma para que otros sistemas o aplicaciones la utilicen y soporte para uno o más sistemas de archivos.

CAPÍTULO III

La venta como toda actividad ha pasado por un profundo proceso de transformación. El concepto de que el vendedor es un simple impulsor de los productos o servicios que vende, ya dejó de tener validez³⁶.

La implementación del prototipo electrónico portable que se incorpora para la preventa, el vendedor con esta herramienta ha tomado más impulso para realizar el proceso de venta y preparándose para resolver problemas de sus clientes, vinculando íntimamente su empresa relacionadas con el mercado.

El análisis de cómo elaborar el sistema de almacenamiento de datos y la realización del prototipo, con su programa en el microcontrolador se detallara en este capítulo utilizando la investigación del anterior capítulo con las herramientas pertinentes para su elaboración.

3. ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

a) REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PROTOTIPO ELECTRÓNICO PORTABLE:

- Los productos que hay en línea están almacenados en la memoria del prototipo electrónico portable para realizar la pre_venta.
- Realizar la pre_venta de los productos es ir registrado cada producto con su respectivo código y la cantidad deseada del mismo.
- En cada pedido costa del código del cliente, para registrarlo con la compra de cada producto.
- Comprobar que la situación de los productos en el lineal es la acordada.
- La comunicación de la computadora con el prototipo electrónico portable será una conexión serial para transmitir los datos bidireccionalmente
- La pre_venta se utilizara para evitar y solucionar roturas de stock.
- De acuerdo a las políticas de la empresa, se podrá entregar los productos tomando en cuenta la fecha de la realización de la pre_venta que también será registrada.

³⁶ <http://www.abcpymes.com/menu26.htm>

- Con la ayuda del prototipo electrónico portable, el vendedor podrá tener un contacto fluido con el responsable del establecimiento.
- Vendedor tiene diseñadas las rutas y dimensionará el equipo de Preventa con técnicas de geomarketing, para optimizar el servicio y coste al cliente.
- En función de la extensión de la gama de productos del cliente, se utilizará el soporte tecnológico más adecuado y competitivo, para llevar la información de los pedidos al distribuidor y cliente.
- En el servicio de la Pre-venta, se realiza la gestión de pedidos y supervisión de lineales en el punto de venta, conforme a las normas acordadas con el cliente.
- Terminado el pedido se almacenara en el prototipo, para luego ser enviado a la computadora que generará la factura respectiva para la entrega del producto

b) REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

- El sistema permite ingresar datos, para ser almacenados los cuales serán utilizados por el prototipo, para realizar la pre-venta de los productos.
- La activación de las pantallas se hará, al ingresar el dato del empleado, que será su ID, con la respectiva contraseña de acuerdo a la función que ocupe.
- Los datos de los productos serán guardados con las características respectivas.
- La información guarda de los clientes como la de los productos será enviada al prototipo electrónico portable para la pre-venta que realizará el vendedor.
- El regreso de la información otorgada por el un prototipo electrónico portable al sistema de almacenamiento de datos, será de gran utilidad ya que genera la factura respectiva para la venta final y entrega del producto.
- Se controlará que dato de los productos y de los clientes se desea enviar y qué cantidad de datos se envió.

3.2 ROLES DE USUARIO

Un rol es un papel desempeñado por un individuo dentro de un conjunto de personas. En la base de datos, siempre existen un conjunto de personas que harán uso de ella, las acciones que pueden hacer son: visualización, modificación, agregación, eliminación de registros entre algunas otras, y la regla que permite esto es conocida como privilegio³⁷.

Cada usuario del Sistema cumple una función específica algunos usuarios son usuarios del sistema de base de datos y otros usuarios son del prototipo electrónico portable. La forma en que se comportaran dentro del sistema es de acuerdo a los privilegios de poder acceder a los registros de todas las terminales, mediante las acciones que el SGBD le permita.

a) ROLES FUNCIONALES PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTOS DE DATOS

Los actores que se identifican en nuestro sistema son los siguientes:

- Administrador
- Vendedor
- Empleado
- Transportista

El sistema que maneja la base de datos los actores principales tendrá que cumplir una función específica cada uno de acuerdo al área que maneja.

En el sistema de almacenamiento de datos para la pre-venta tendrá acceso a las interfaces cada actor de acuerdo al trabajo que realiza.

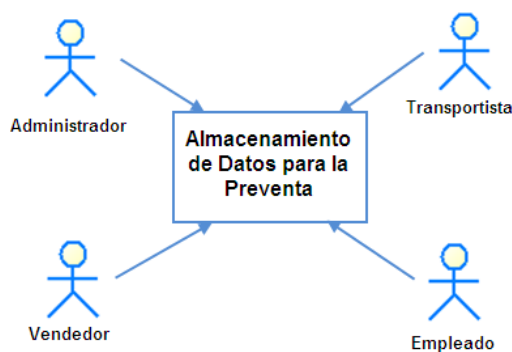


Figura 34. Rol del usuario
Fuente: Realizado por el autor.

³⁷ www.MiTecnologico.com

PROCESO REGISTRO DE DATOS

Este proceso se encarga de realizar el ingreso de datos de los empleados con los datos más significativos asignándole un login, contraseña y a cargo que desempeña en la venta del producto.

Controla el ingreso, eliminación, modificación, cancelación del archivo.

En este proceso se dedica al llenado de datos del cliente, siendo la persona fundamental para la venta del producto la cual se tiene que tener los datos personales del cliente y los datos de la Razón social.

El Ingreso en este proceso es para que se genere los registros respectivos. Los datos del producto que se ingresara son de acuerdo a lo que se venderá.

Para este proceso Los involucrados son:

- Administrador: La persona encargada de todo el sistema de llenar la base principal de los empleados con sus datos.
- Empleado: persona delegada para el manejo del sistema

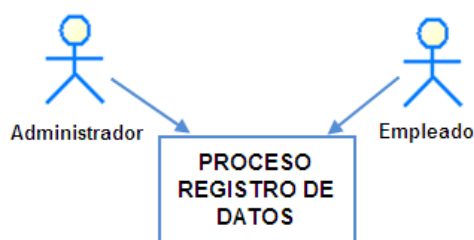


Figura 35. Rol del usuario en el Proceso REGISTRO DE DATOS

Fuente: Realizado por el autor.

PROCESO DE VENTA

Proceso fundamental ya que se maneja todos los datos ingresados para la realización de una venta.

La entrega de los productos se encargara el actor transportista.

Se sincronizara el sistema con el prototipo electrónico portable para la transmisión de datos. Ósea exportar la información para la venta hacia el prototipo electrónico portable.

Los involucrados son:

- Empleado: Emite con todos los datos importados del prototipo electrónico portable a la base de datos la factura para la entrega de los productos ya vendidos.
- Vendedor: se encarga de la realización la venta en el local para llevar los datos al sistema para la emisión de la factura.
- Transportista: es el encargado de llevar el producto vendido al cliente con su factura respectiva para el cobro.

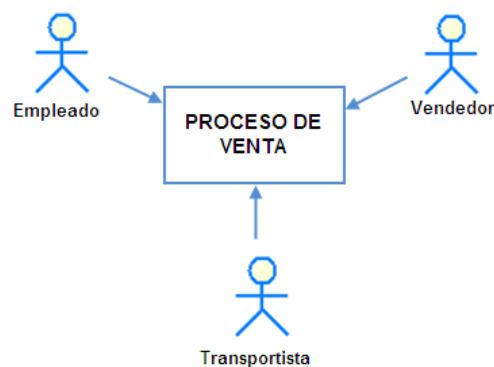


Figura 36. Rol del usuario en el PROCESO DE VENTA
Fuente: Realizado por el autor.

b) ROLES FUNCIONALES PARA PROTOTIPO ELECTRÓNICO PORTABLE.

El actor más importante que se identifican en nuestro sistema es:

- Vendedor: A este actor se le ha otorgado un grado de responsabilidad para la venta del producto.

PROCESO PROTOTIPO ELECTRÓNICO PORTABLE

Este proceso servirá para la comunicación ya que se contaría con los datos de la preventa guardados en la memoria del prototipo, los cuales se enviarán al sistema de almacenamiento de datos de la computadora.

- Vendedor: Se encarga de utilizar el prototipo electrónico portable para la realización de la venta en un local llevando los datos del sistema.

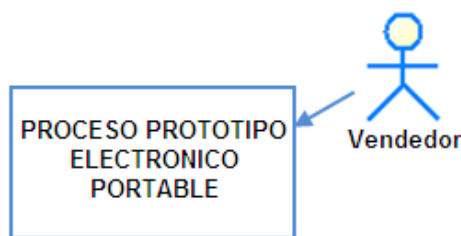


Figura 37. Rol del usuario en el PROCESO PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE
Fuente: Realizado por el autor.

3.3 TAREAS

a) PROCESO REGISTRO DE DATOS

Administrador

El ingreso del Administrador al sistema de almacenamientos de datos con su respectivo Id y Password tendrá acceso a las pantallas del Cliente, Empleado, Productos, Venta, Exportación, Importación, pero la prioridad es el manejo de los datos de los Empleados ya que ningún otro actor más puede manejar este registro del sistema.

PROCESO REGISTRO DE DATOS

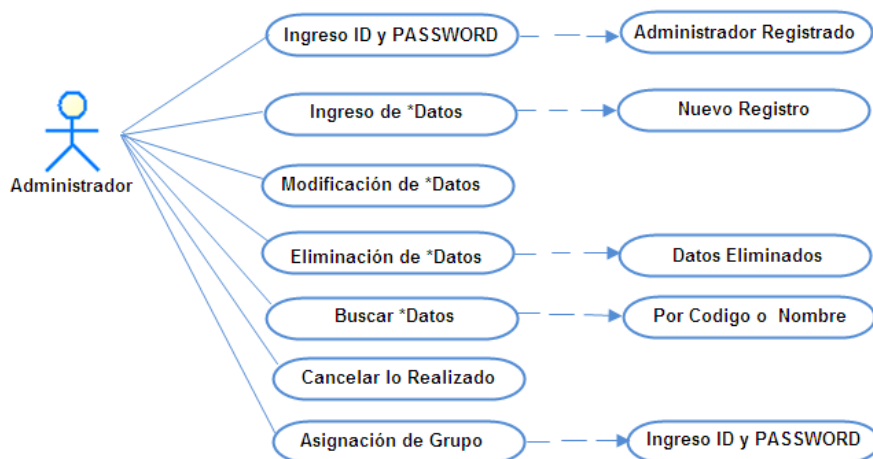


Figura 38. Rol Tarea del Administrador en el Proceso Registro de Datos
*Datos se refiere a los Datos del, Empleado.
Fuente: Realizado por el autor.

Empleado

El Empleado cumple su función en el sistema al ingresa su ID y Password. Teniendo el acceso a las pantallas de los Clientes y Productos para el llenado de datos más representativos.

PROCESO REGISTRO DE DATOS

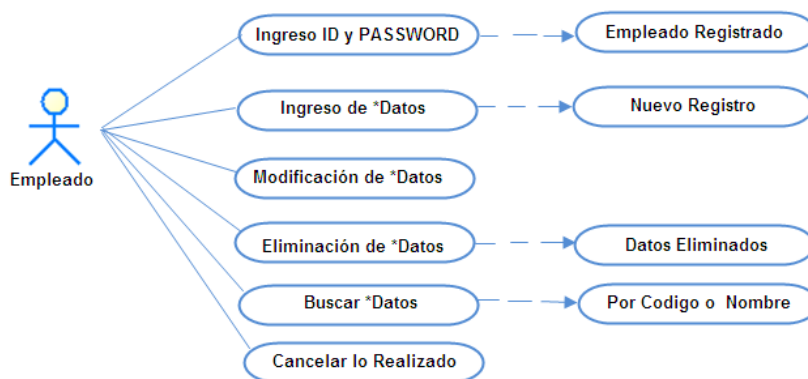


Figura 39. Rol Tarea del Empleado en el Proceso Registro de Datos

*Datos se refiere a los Datos del, Cliente, Producto.

Fuente: Realizado por el autor.

b) PROCESO DE VENTA

Empleado

El Empleado maneja el sistema de almacenamiento de datos de la computadora para realizar una preventa, previa exportando los datos de los Clientes y Productos hacia el prototipo.

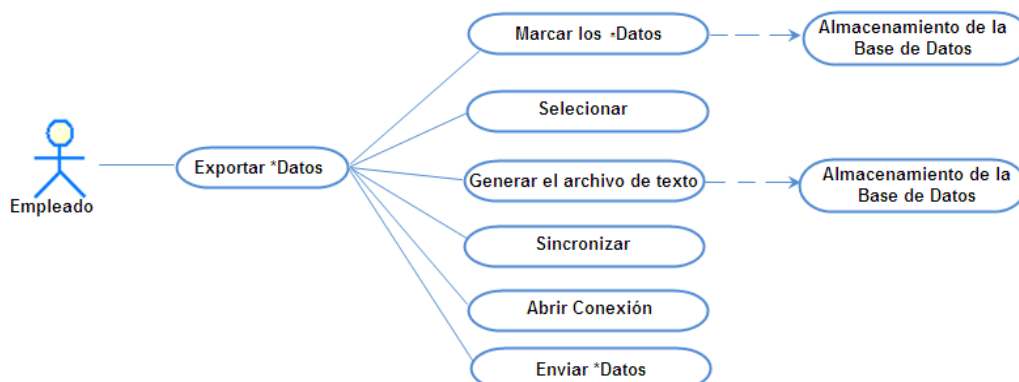


Figura 40. Rol Tarea del Empleado en el Proceso Registro de Venta.

*Datos se refiere a los datos del Cliente y Producto.

Fuente: Realizado por el autor.

Empleado

Realizada la preventa, por el vendedor utilizando el prototipo electrónico portable con los datos de los clientes y productos. Cada preventa se guardara en la memoria para luego estos datos ser enviados al computador a través de una comunicación serial.

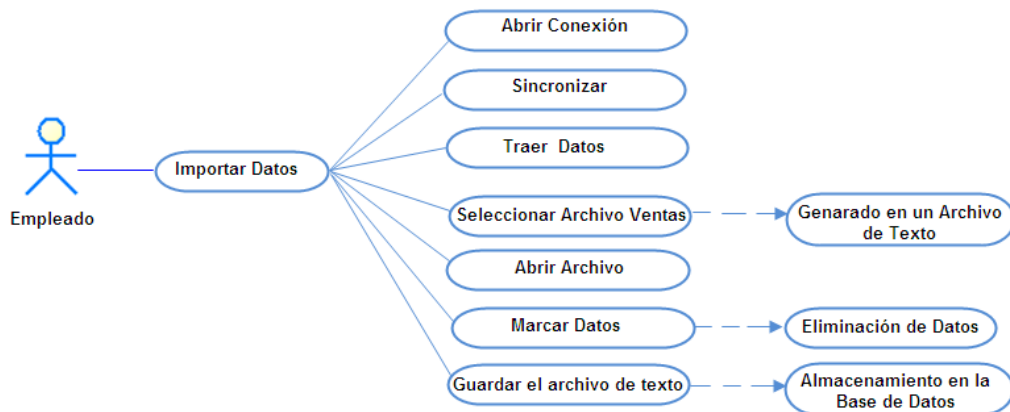


Figura 41. Rol Tarea del Empleado en el Proceso de Venta.
Fuente: Realizado por el autor.

Transportista

Teniendo los datos de las preventas realizadas ya en el sistema de almacenamiento de datos de la computadora, se puede generar la factura correspondiente de cada cliente con sus productos, para luego que el Sr. transportista encargado de la ruta de entrega de los productos efectúe su tarea, con el cobro de la misma factura.

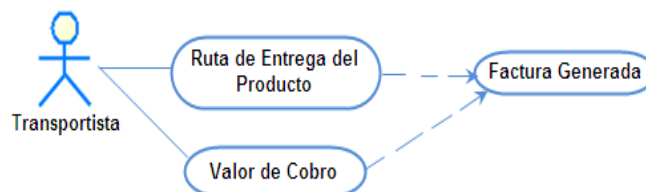


Figura 42. Rol Tarea del Transportista en el Proceso de Venta.
Fuente: Realizado por el autor.

PROCESO PROTOTIPO ELECTRÓNICO PORTABLE

La comunicación entre la computadora que tiene el sistema de almacenamiento de datos y el prototipo electrónico portable que realiza la preventa en forma directa con el vendedor es una comunicación bidireccional ya que comparten los datos para la realización de la preventa.

Importar datos desde el prototipo electrónico portable es para recibir información de los productos y clientes desde el sistema de almacenamiento de datos para la realización de la preventa

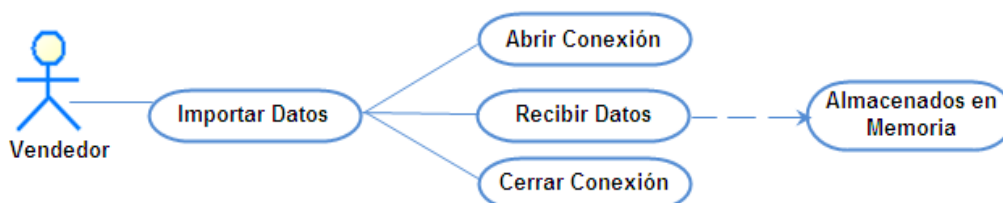


Figura 43. Rol Tarea del Vendedor en el Proceso Prototipo Electrónico Portable.
Fuente: Realizado por el autor.

Manera de generar los datos para exportar, desde el prototipo hacia la computadora cuando ya esté realizada la preventa y guardada en la memoria los datos.



Figura 44. Rol Tarea del Vendedor en el Proceso Prototipo Electrónico Portable.
Fuente: Realizado por el autor.

3.4 DIAGRAMA ESTRUCTURAL

3.4.1 CASO DE USO

a) Caso de Uso

INGRESO DE DATOS

Actor Principal

Administrador.

Personal involucrado:

Empleado.

Precondiciones:

Empleado: Dar los datos más importantes para registrar.

Garantía de Éxito:

- Información registrada verdadera
- De acuerdo al cargo, pertenecerá a un grupo para su respectivo Id y Password.
- Hacer Correctivos en la Información del empleado de acuerdo a lo necesitado.

Pasos:

1. Ingresar usuario y password de evaluador.
2. Escoger opción a realizar, para los datos del empleado.
3. Guardar Cambios.

Extensiones:

1ª) Validación usuario incorrecto.

2ª) Registro de Nuevo Usuario.

- Ingresar datos representativos.
- Otorgar ID y contraseña de acuerdo al cargo.

Registro de Modificar Datos.

Registro de Buscar Datos.

- Por Cedula o por Apellido.

Registro Eliminar Datos.

3ª) Los cambios se guardaran en la base de almacenamiento de datos.

Requisitos especiales:

Computadora.

Frecuencia:

Continuo.

CASO DE USO #1

Figura 45, del caso de uso INGRESO DE DATOS.

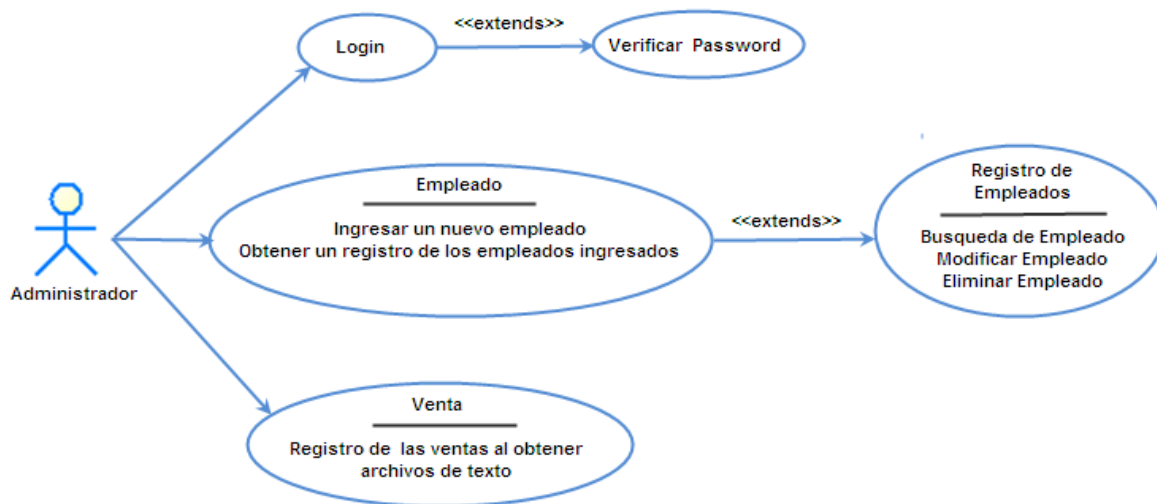


Figura 45. Caso de Uso Administración Ingreso de datos.

Fuente: Realizado por el autor.

b) CASO DE USO**GENERAR PEDIDO DE VENTA.****Actor Principal**

Empleado.

Personal involucrado:

Vendedor.

Cliente.

Precondiciones:

Vendedor: Encargado del ingreso y manejo de datos generando archivos para la venta de productos.

Cliente: Dar los datos más importantes para registrar.

Garantía de Éxito:

- Información registrada verdadera.
- De acuerdo al cargo, pertenecerá a un grupo, con el cual nos podemos identificar con un Id y Password.
- Ingresar información fundamental de una venta que son el cliente y producto.
- Hacer Correctivos en la Información de los clientes y productos de acuerdo a lo necesitado.

Pasos:

1. Ingresar usuario y password.
2. Escoger opción a realizar para el manejo de los datos de los clientes y productos.
3. Guardar Cambios.
4. Obtener datos clientes y productos para la exportación/importación de información hacia/desde con el prototipo electrónico portable.

Extensiones:

1ª) Validación usuario incorrecto.

2ª) Registro de Nuevo cliente o producto.

- Ingresar datos representativos.
- Otorgar ID y contraseña de acuerdo al cargo.

Registro de Modificar de datos del cliente o producto.

Registro de Buscar datos del cliente o producto.

Registro Eliminar datos del cliente y producto.

3ª) Los cambios se guardaran en la base de almacenamiento de datos.

4ª) Obtener archivo de texto para la exportar e importar de la base de almacenamiento de datos.

5ª) Generar factura para la entrega del producto vendido este a su vez será realizado por un Transportista que pertenezca a la ruta geográfica

Requisitos especiales:

Computadora

Frecuencia:

Continuo

CASO DE USO #2

Figura 46, del caso de uso GENERAR PEDIDO DE VENTA

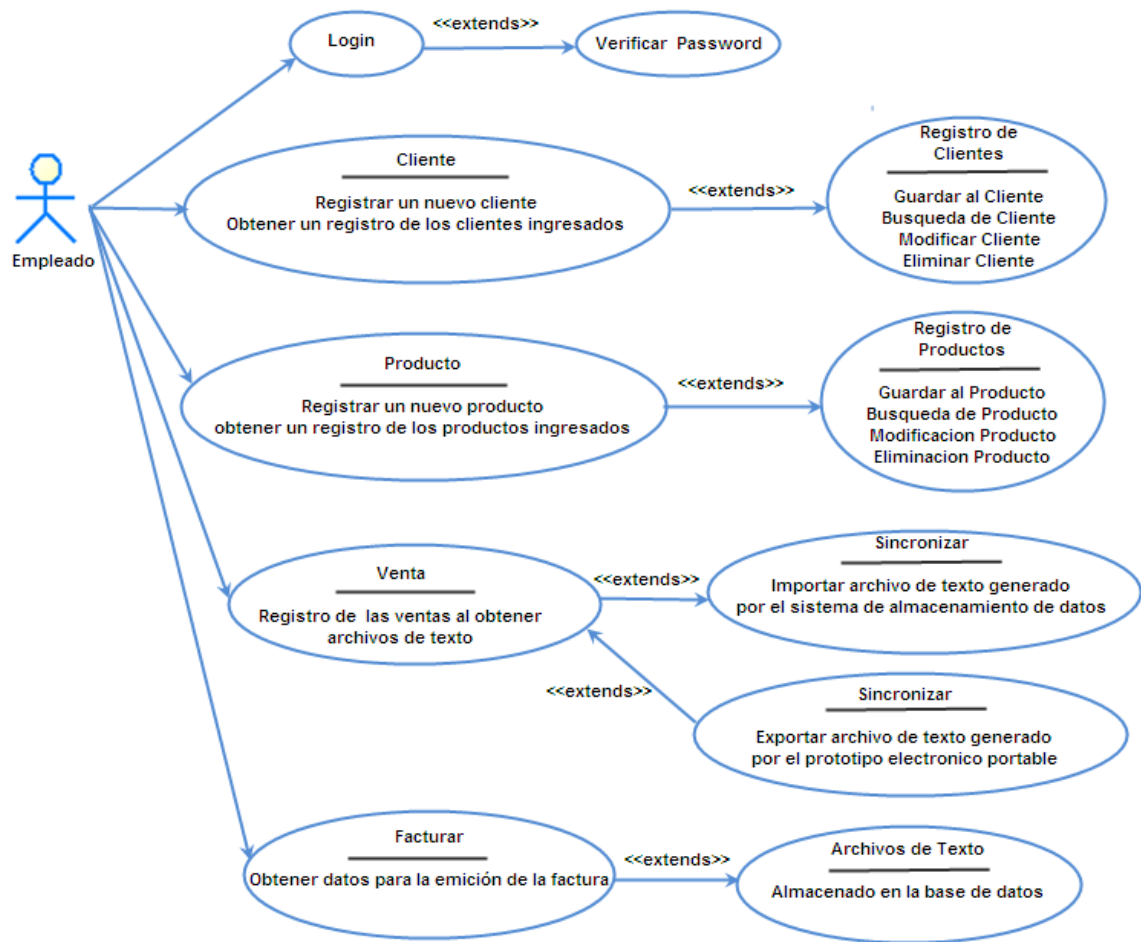


Figura 46. Caso de Uso Generar Pedido de Venta
Fuente: Realizado por el autor.

c) Caso de Uso**SINCRONIZAR****Actor Principal**

Sistema de Almacenamiento de Datos.

Prototipo Electrónico Portable.

Precondiciones:

Sistema de Almacenamiento de Datos: Obtiene información de clientes y productos para la generación de los archivos de texto.

En el Prototipo Electrónico Portable: con los datos almacenados en la memoria de los clientes y productos se realizara la preventa la cual será guardada en la memoria para luego ser enviada al sistema de la computadora para la generación final de la factura.

Garantía de Éxito:

- Abrir una conexión para el envío de datos de los registros definidos por su tamaño.
- Hacer Correctivos en la Información se podrá eliminar con la facilidad de guardar en la base y escoger los datos de acuerdo a lo necesitado.

Pasos:

1. Generar el archivo para ser enviado al prototipo electrónico portable.
2. Abrir conexión para el envío en secuencia de los datos al prototipo electrónico portable luego cerrar la conexión.
3. Guardar en memoria la información de lo vendido.
4. Abrir conexión para recibir la información de la venta en una archivo para ser guardado en el sistema de almacenamiento de datos luego cerrar conexión.
5. Manejo de los Datos vendidos y el correcto uso generara una factura final.

Extensiones:

- 1ª) Correcto uso de abrir y cerrar conexión.
- 2ª) Obtener un archivo con un tamaño definido de los datos.

- 3ª) Los cambios se guardaran en la base de almacenamiento de datos para luego generar el archivo de texto.

Requisitos especiales:

Computadora

Frecuencia:

Continuo

CASO DE USO #3

Figura 47 y 48, del caso de uso **SINCRONIZAR**

La sincronización se da desde el Sistema de almacenamiento de datos hacia el Prototipo electrónico portable.

Para el envío de datos de productos y clientes para la realización de la preventa.

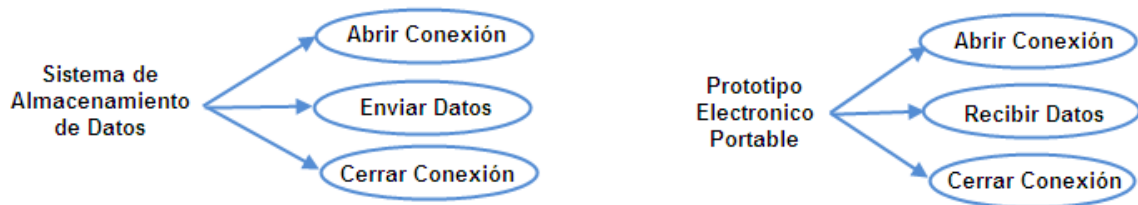


Figura 47. Caso de Uso Sincronizar.
Fuente: Realizado por el autor.

La sincronización se da desde el Prototipo electrónico portable hacia el Sistema de almacenamiento de datos.

Para el envío de los datos de la preventa para la generación de la factura.

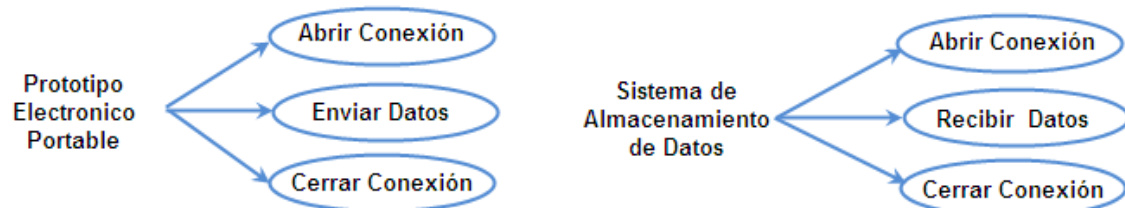


Figura 48. Caso de Uso Sincronizar
Fuente: Realizado por el autor.

d) Caso de Uso**VENTA EN EL PROTOTIPO****Actor Principal**

Vendedor

Personal involucrado:

Cliente

Precondiciones:

Cliente: Persona que pide los productos, que se registraran en el prototipo electrónico portable, realizando una preventa.

Garantía de Éxito:

- Información registrada de los Productos en la memoria del prototipo.
- Información registrada de los Clientes en la memoria del prototipo.
- Uso adecuado de las pantallas generadas por el cliente y producto.
- Manejo adecuado del teclado. Cada tecla función específica.

Pasos:

1. Ingresar password adecuado
2. Escoger el cliente al cual se le va hacer la venta.
3. Ingresar a la pantalla de los productos y escoger el producto deseado por el cliente.
4. En el producto ingresado se pondrá la cantidad deseada de ese producto para realizar los cálculos parciales y los cálculos finales de toda la venta de todos los productos vendidos.
5. Guardar la Venta.

Extensiones:

- 1ª) Validación usuario incorrecto no poder ingresar.
- 2ª) Registrado en la memoria de almacenamiento en la ubicación de los primeros sectores de la memoria.
- 3ª) Registrado en la memoria de almacenamiento en la ubicación de los últimos sectores de la memoria
- 4ª) Se realizaran los cálculos en la memoria temporal (RAM).
- 5ª) Se registrara la venta en la memoria de almacenamiento.

Requisitos especiales:

Computadora

Frecuencia:

Continuo

CASO DE USO #4

Figura 45, del caso de uso VENTA EN EL PROTOTIPO

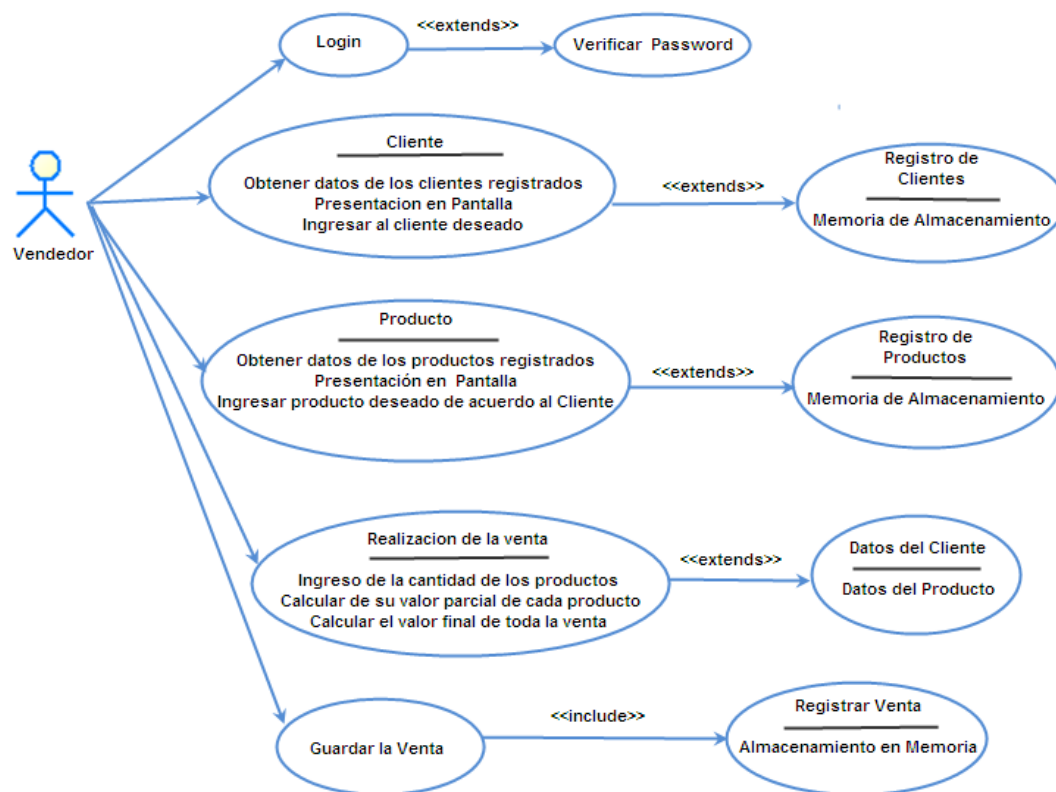


Figura 49. Caso de Uso Venta en el Prototipo Electrónico Portable
Fuente: Realizado por el autor.

3.5 DIAGRAMA DINAMICO

3.5.1 DIAGRAMA SECUENCIAL

Dibujar el diagrama de secuencial, para mostrar el modo en que los elementos trabajan se genera respuestas de un mensaje, para verificar el comportamiento de los componentes.

En los diagramas de secuencia tienen los mensajes entrantes más frecuentes y más importantes, valorando el modo en que los diferentes componentes comparten el trabajo en el sistema.

La carga de trabajo es muy grande en el los Diagramas de Eliminar y Modificar * Datos, para lo cual se distribuye uniformemente los diagramas. En este caso se distribuye primero en la utilización del diagrama secuencial de Buscar * Datos

La figura 50, representa el ingreso al sistema; controlando el acceso a las pantallas de acuerdo a su id y password.

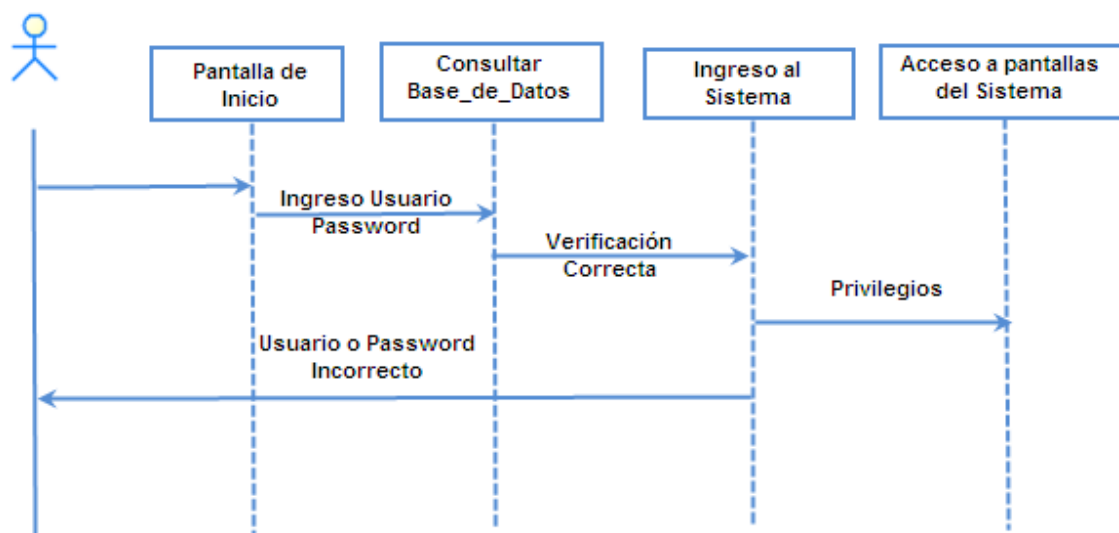


Figura 50. Diagrama Secuencial del Ingreso al Sistema
Fuente: Realizado por el autor.

* Datos del cliente, Datos del producto, Datos del empleado

La figura 51, representa como se realiza el ingreso de un nuevo empleado por parte de administrador a la base de datos del sistema de la computadora.

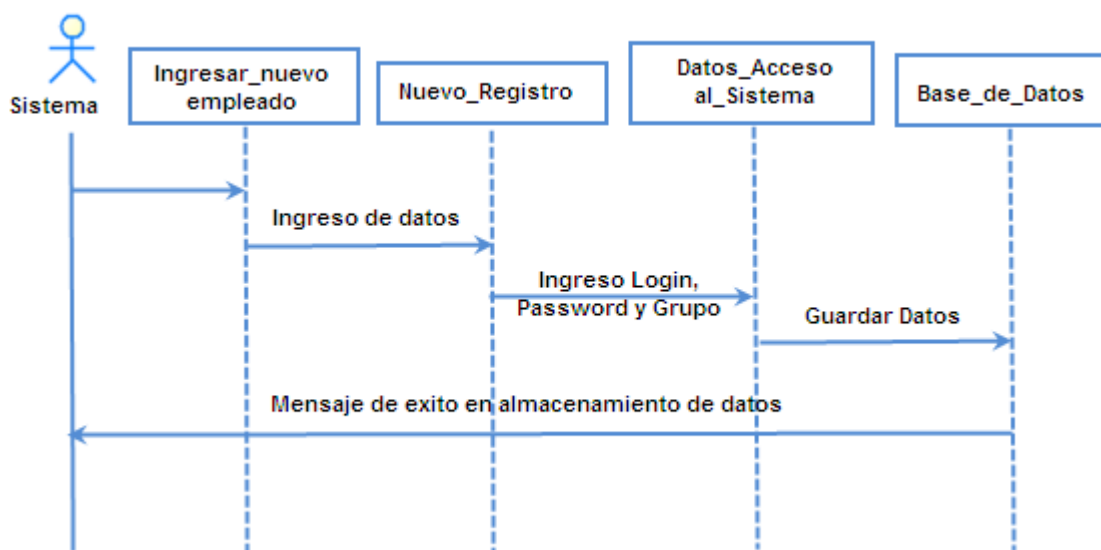


Figura 51. Diagrama Secuencial del Ingreso de Nuevos Empleados
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 52, representa como se realiza el ingreso de un nuevo cliente y producto, a la base de datos del sistema de la computadora.

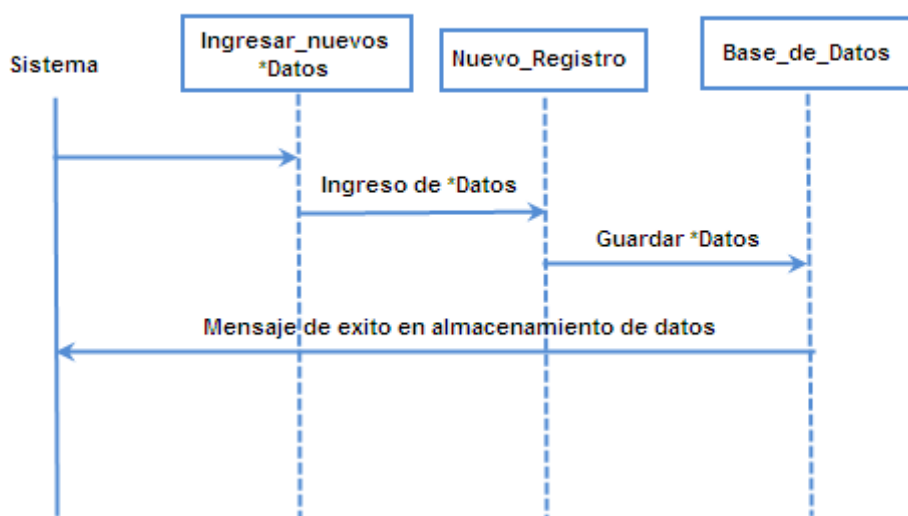


Figura 52. Diagrama Secuencial de Ingreso de Nuevos *Datos
*Datos = Datos del Clientes, Datos del Producto
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 53, representa cual es el proceso de presentar en la pantalla en un registro los datos almacenados en la base.

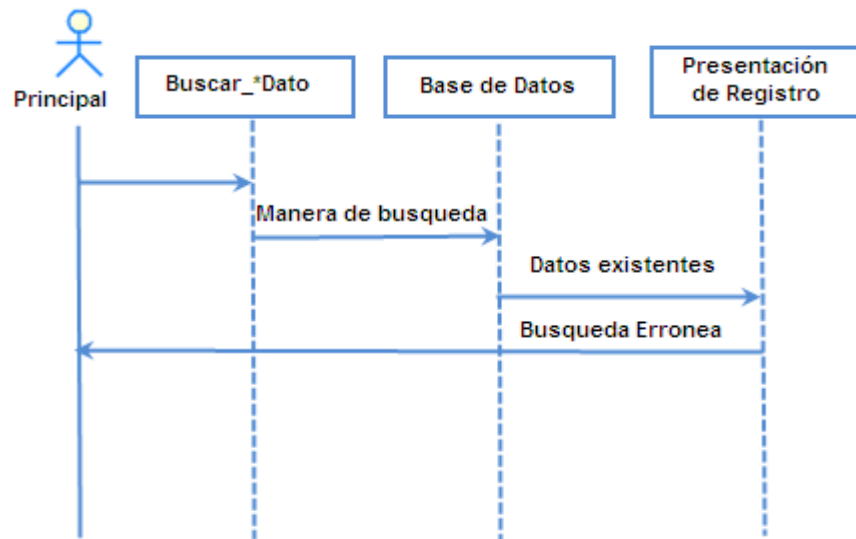


Figura 53. Diagrama Secuencial de Buscar *Datos
 Para poder Modificar o Eliminar *Dato ver siguientes diagramas
 *Dato = Datos del Clientes, Datos del Producto, Datos del Empleado
 Fuente: Realizado por el autor.

La figura 54, representa como se modifican los datos previa presentación en la pantalla; en un registro, todos los datos que estan guardados en la base.

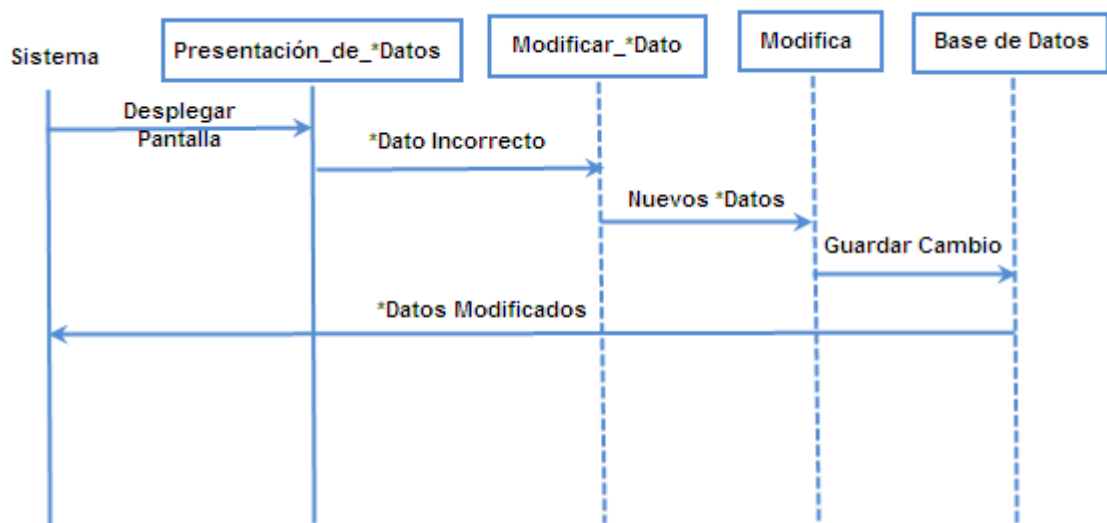


Figura 54. Diagrama Secuencial de Modificar *Datos
 *Datos = Datos del Clientes, Datos del Producto, Datos del Empleado
 Fuente: Realizado por el autor.

La figura 55, representa como eliminar los datos previa presentación en la pantalla; en un registro, todos los datos que estan guardados en la base.

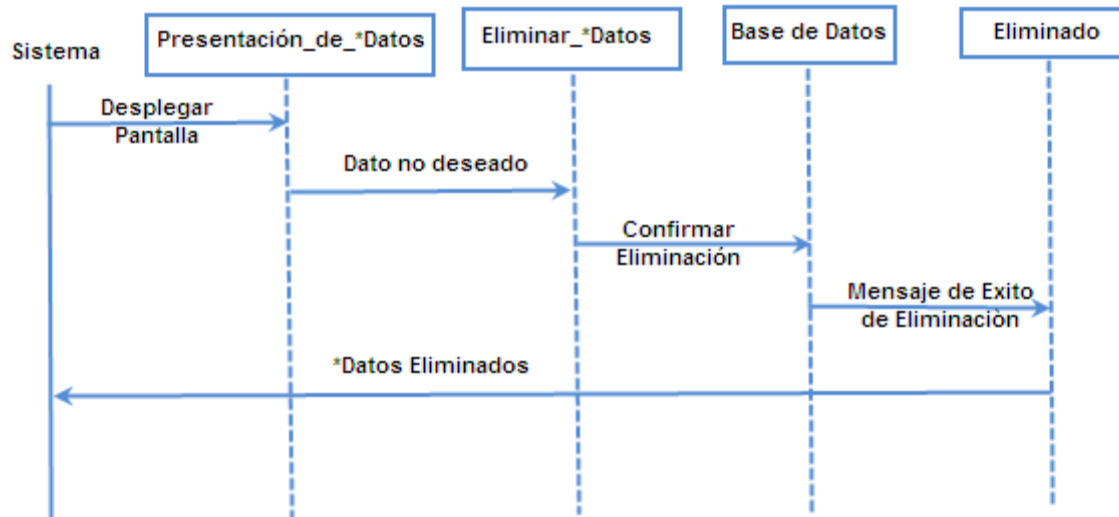


Figura 55. Diagrama Secuencial de Eliminar *Datos
 *Datos = Datos del Clientes, Datos del Producto, Datos del Empleado
 Fuente: Realizado por el autor.

La figura 56, representa como establece comunicación desde la computadora con el sistema de almacenamiento de datos.

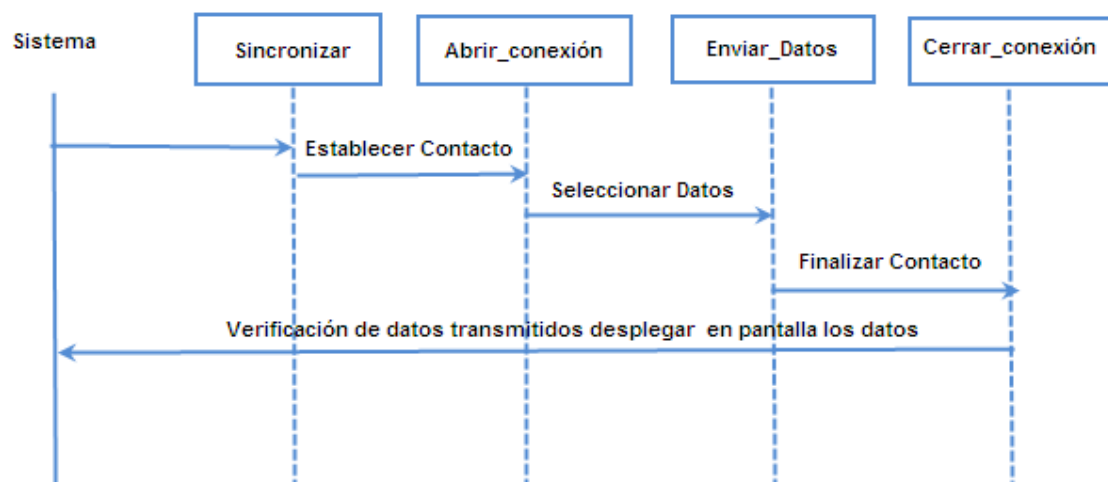


Figura 56. Diagrama Secuencial de Sincronizar la Comunicación
 Fuente: Realizado por el autor.

La figura 57, representa como traer los datos de la preventa que esta el prototipo electrónico portable hacia el sistema de la computadora.

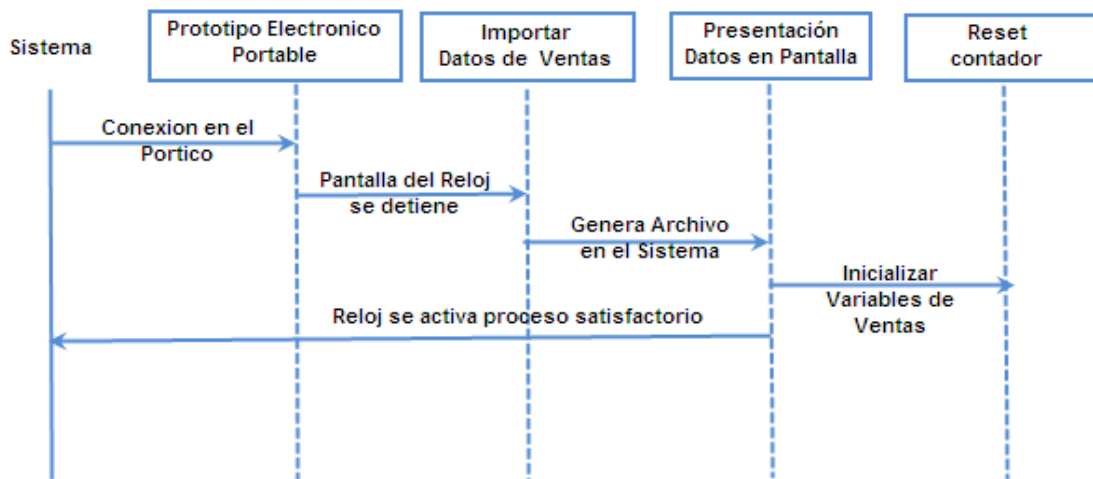


Figura 57. Diagrama de Secuencia de Importar Datos de Ventas
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 58, representa como importar datos, hacia el sistema de almacenamiento de la computadora, para la generación de la factura que está representado en la figura 60.

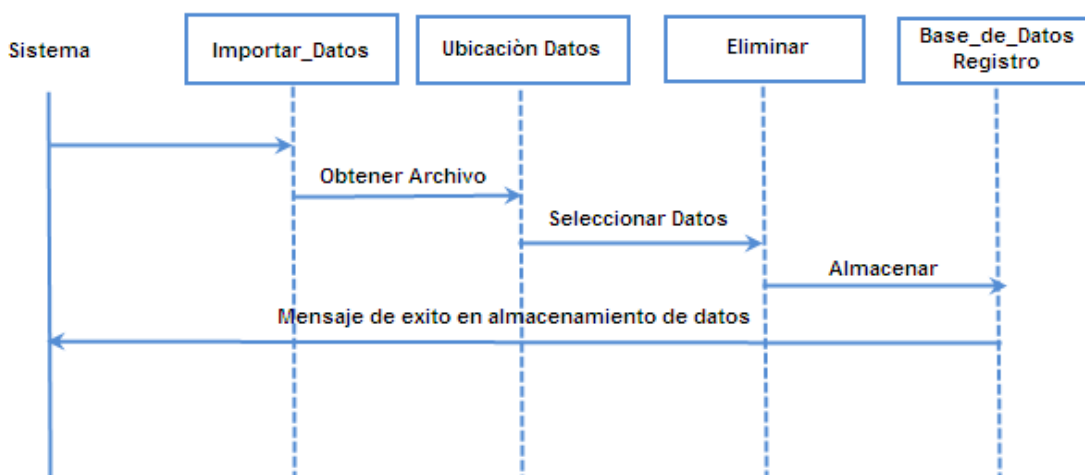


Figura 58. Diagrama de Secuencia de Guardar los Datos Importados
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 59, representa como genera el archivo de exportación de datos que están en el sistema de almacenamiento de la computadora.

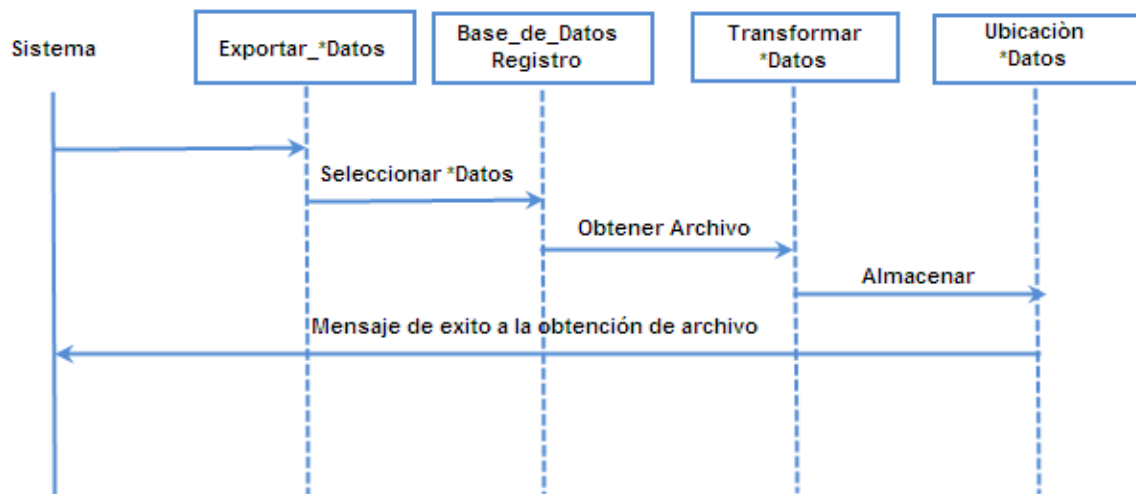


Figura 59. Diagrama Secuencial de Exportar *Datos
 *Datos = Datos del Clientes, Datos del Producto
 Fuente: Realizado por el autor.

La figura 60, representa la obtención de una factura, previa realización de la preventa y esta a su vez guardada en la base de datos del sistema.

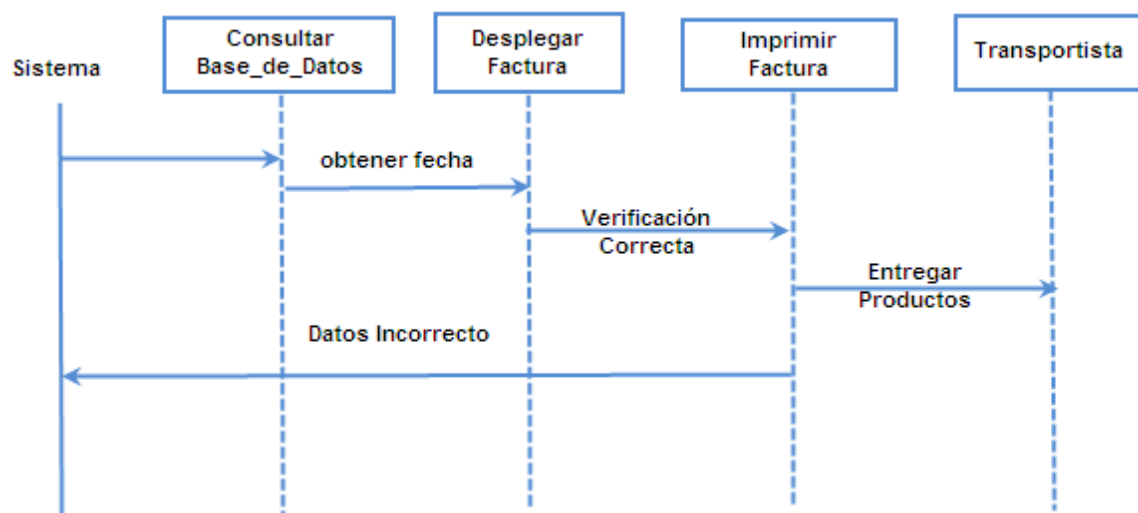


Figura 60. Diagrama Secuencial de Obtener Factura
 Fuente: Realizado por el autor.

La figura 61, representa el manejo del el prototipo electrónico portable realizando una preventa a un cliente.

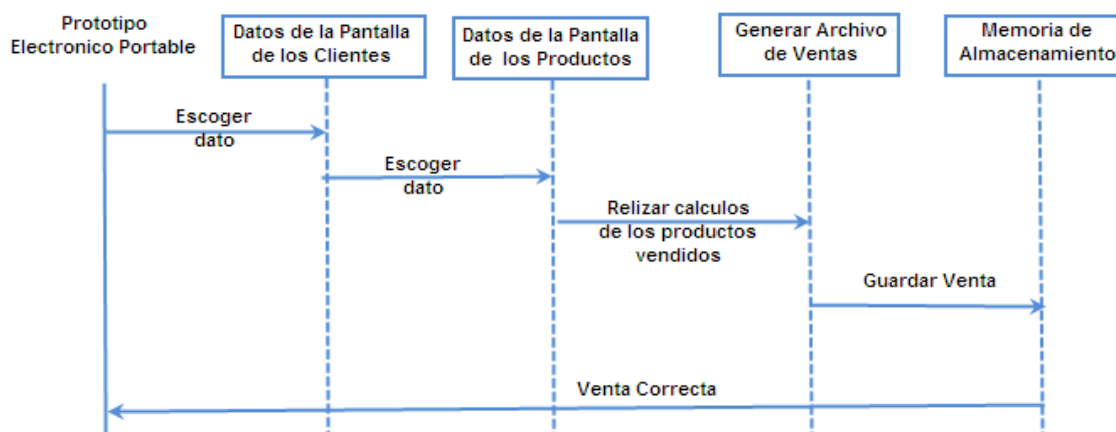


Figura 61. Diagrama Secuencial de Venta en el Prototipo
Fuente: Realizado por el autor.

3.6 DISEÑO DE INTERFAZ

3.6.1 ESTÁNDARES DE PANTALLAS BASADO EN ESPECIFICACIONES

a) INTERFAZ DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

Se refiere al sistema que permite el contacto y funcionalidad con el prototipo electrónico portable, colocando botones en la pantalla del sistema que con ayuda de un evento realizara el intercambio de la información. Siendo el Cliente el beneficiado que con las funciones del aparato realiza una Compra.

Inicio al Sistema de Almacenamiento de Datos

La pantalla de inicio será la que permite a los actores realizar su trabajo ya que especifica a que pantallas pueden ingresar.

La verificación de los datos se dará; para poder ingresar al sistema.

Figura 62. Prototipo Pantalla Inicio
Fuente: Realizado por el autor.

ESTANDARES DE PANTALLAS

El diseño que presenta la información se ha tenido en cuenta la facilidad y comodidad con que los usuarios acceden a los servicios que brinda con sencillos elementos gráficos que brindara mayor rapidez y exactitud a las operaciones.

La estructura de este prototipo se utilizara de acuerdo al login y password de cada usuario para acceder a las pantallas de Administrador, Empleado, Vendedor y Transportista.

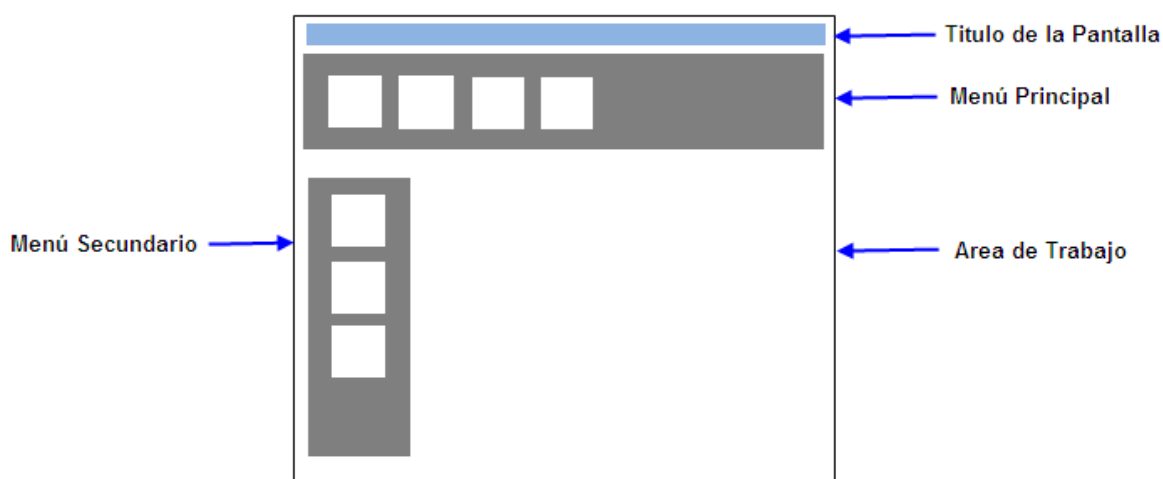


Figura 63. Prototipo de Estándares de Pantallas
Fuente: Realizado por el autor.

También es importante que la relación que exista entre los diferentes elementos que componen el sitio, como títulos, subtítulos, enlaces, menús, etc., sea coherente.

Todos los elementos que permitan al usuario identificar y acceder deben ser coherentes con el cometido que desempeñan, de forma que la comprensión y búsqueda de los contenidos sean accesibles por el usuario sin que deba realizar complejos razonamientos.

LA PANTALLA DE SINCRONIZACION DEL SISTEMA CON EL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.

La pantalla de Exportar la información del sistema de los Clientes y Productos. Así el prototipo electrónico portable tiene la facilidad de acceder a los contenidos almacenados en la datos de datos para la generalización de archivos de textos de los datos de clientes y productos con un tamaño definido.

Interactuar con eficacia con todos los componentes y sentirse cómodo en forma permanente.

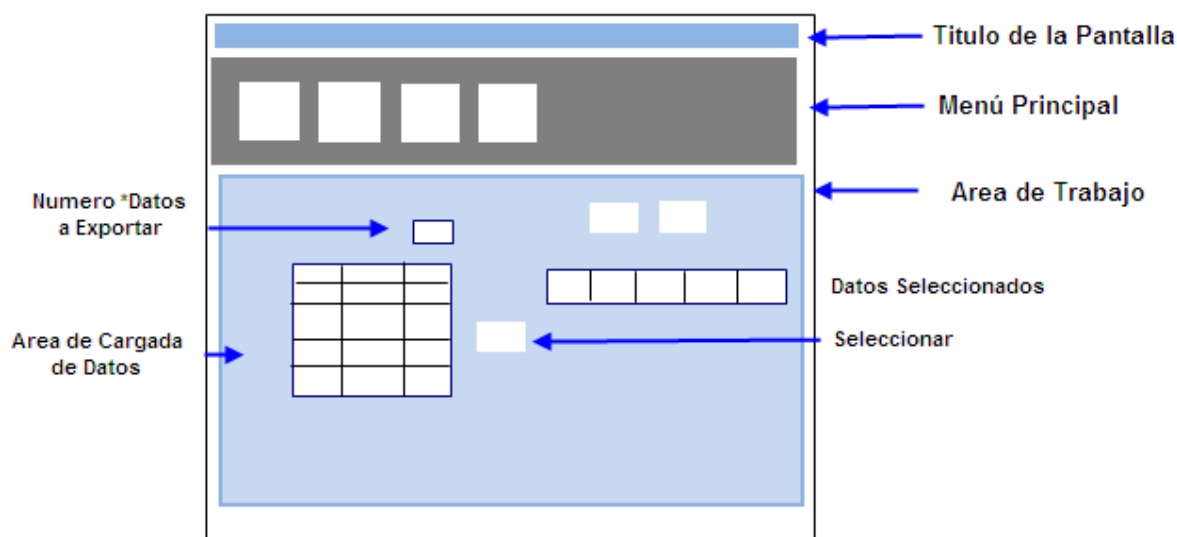


Figura 64. Prototipo Pantallas Importar Datos
Fuente: Realizado por el autor.

La pantalla de recibir la información de la venta de productos para la generación de facturas con la información otorgada por el prototipo electrónico portable.

El elemento que consigue que esto sea posible es la interfaz Importar Venta, recibiendo un archivo de texto el cual será guardado en la base de almacenamiento de datos cuya preparación y diseño se debe poner especial atención aumentar la usabilidad del producto resultante. Teniendo éxito en el control de los datos.

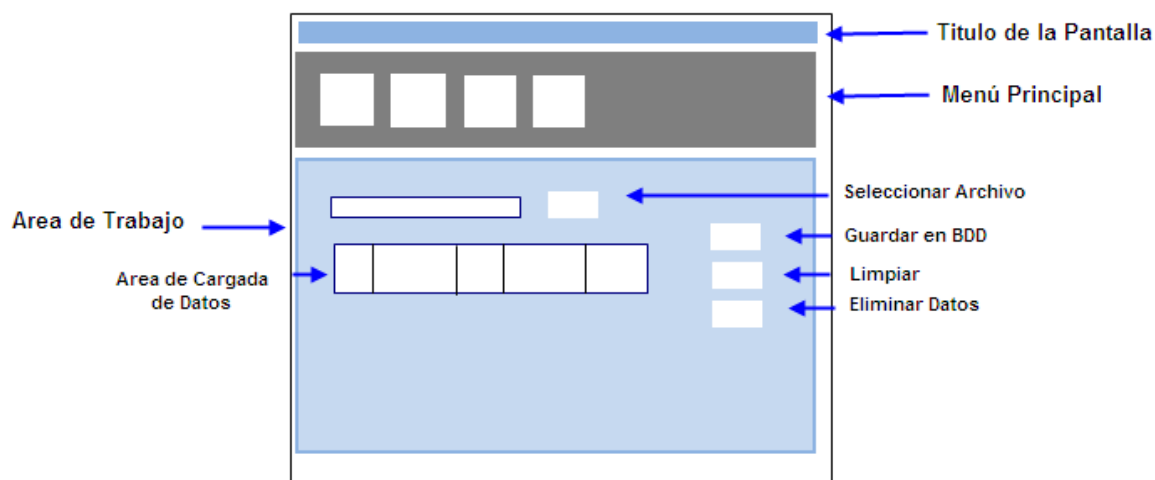


Figura 65. Prototipo Pantallas Exportar Datos
Fuente: Realizado por el autor.

La pantalla de la Sincronización de Datos de Exportar la información para que realice la Venta e Importar la información para que realice la Factura.

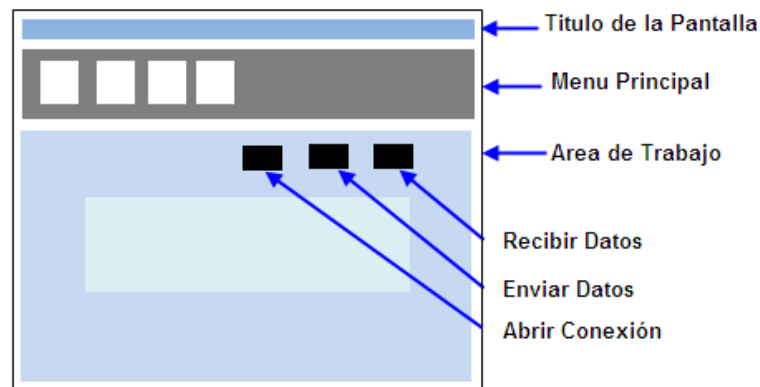


Figura 66. Prototipo Pantallas Sincronización
Fuente: Realizado por el autor.

b) INTERFAZ DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE

El color de la pantalla es de color del video (azul) la información o datos para ser almacenados en la memoria son de color inverso del video (blanco) el tipo de letra es color negro.

En la pantalla del lado superior derecho aparece la información del número de pantallas y en qué número de pantalla me encuentro

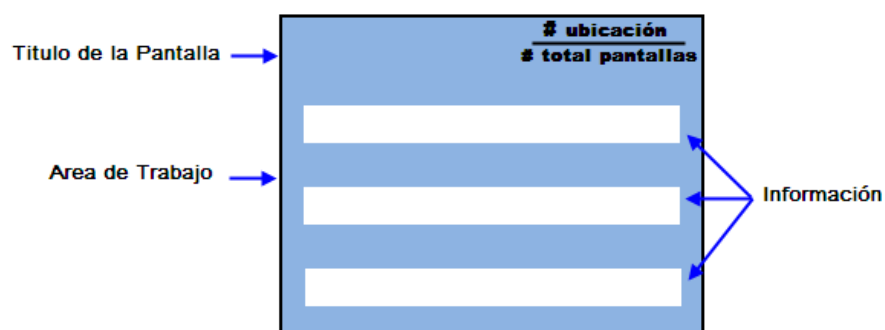


Figura 67. Prototipo Pantalla del Aparato Electrónico
Fuente: Realizado por el autor.

3.6.2 MAPA DE RUTAS

Consiste en la lista de ventanas que el usuario tendrá acceso con los formularios correspondientes interactuando con el conjunto de elementos de la pantalla.

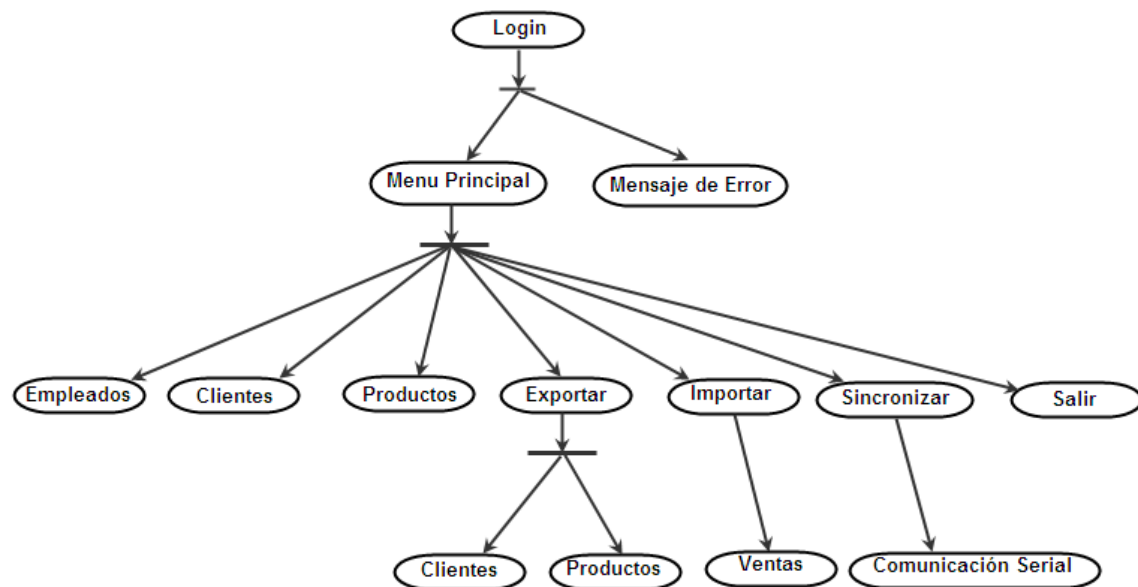


Figura 68. Mapa de rutas del sistema de almacenamiento de datos de la computadora.
Fuente: Realizado por el autor.

3.7 HARDWARE DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE

INTRODUCCION

En el capítulo anterior se dio una descripción de los diferentes elementos principales que se utilizó en la presente tesis, dando conceptos generales de los elementos principales que forman dichos sistemas, en este capítulo se detalla la construcción del hardware del proyecto.

3.7.1 ARQUITECTURA DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PROGRAMABLE

La idea principal del proyecto es construir un aparato que sea portable, que al tener una comunicación desde la computadora transmita los datos de los clientes y de los productos al aparato para realizar una venta, contando con la información que se almacene para luego ser transmitida a la computadora con una

comunicación serial para con estos datos desde la computadora pueda emitir una factura por la entrega de los productos respectivos.

El cerebro del prototipo, el cual se encarga de controlar, manejar y comunicar los diferentes periféricos, se desarrollara en torno a la utilización de los microcontroladores (de la casa fabricante ATMEL) como herramienta principal para la creación del prototipo.

Debido a que este elemento soporta todos los recursos necesarios para el desarrollo ó implementación de la misma, con una bondad que se debe de recalcar, en estos chips se puede implementar software con bastante facilidad, teniendo en cuenta que no se necesita de muchos elementos conectados a este para que pueda funcionar óptimamente y son de fácil adquisición.

El microcontrolador Atmega644, ubicado en el cuerpo del prototipo, funciona como el “Cerebro”, pues controla todo el flujo de datos que circula a través de los circuitos de control y otro microcontrolador el atmega8 que se encarga de realizar la comunicación entre el cerebro y la computadora por medio del pòrtico U.S.B.

3.7.2 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROTOTIPO

Se explicarán de manera muy general todos los sistemas de los cuales está compuesto el prototipo aclarando que para mayor detalle de cada sistema deberá referirse al resto de capítulos del presente proyecto de titulación, pues se ha dedicado un capítulo para cada tema con más detalles.

Globalmente, el prototipo está compuesta de tres partes fundamentales: su Cerebro, su Sistema monitoreo y su Sistema Actuadores.

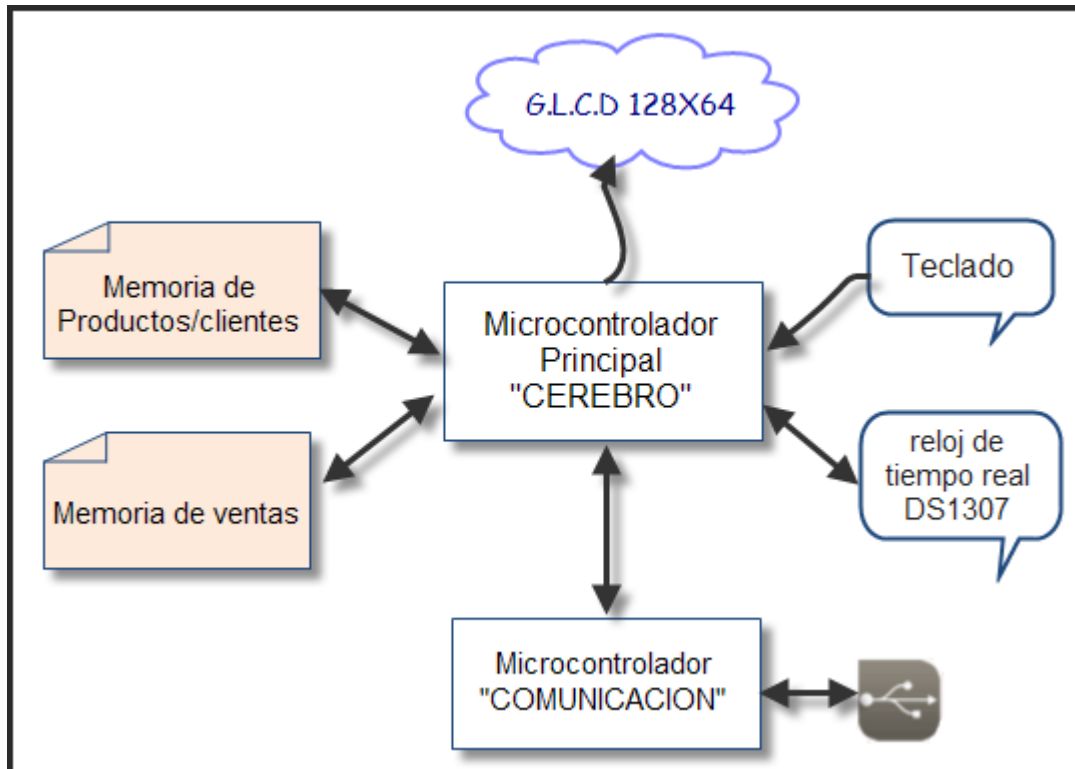


Figura 69. Diagrama de bloques del prototipo electrónico portable

Fuente: Realizado por el autor.

NOMENCLATURA:



ALMACENAMIENTOS DE DATOS



SISTEMA DE MONITOREO



SISTEMA DE CONTROL (microprocesadores)



ACTUADOR

A continuación se presenta la explicación de cada sistema que lo compone:

3.7.2.1 SISTEMA DE ALMACENAMIENTOS DE DATOS

Memorias EEPROM (*Memoria programable borrable eléctricamente*), tipo serial y paralelas. Serie 24LCxxx de Microchip. Con tecnología CMOS de bajo consumo. Compatible con los protocolos de comunicación SPI (2 wire Serial interface) y I2C.

Con lecturas y escrituras a nivel de byte, los dispositivos 24LC512 no requieren el borrado del sector antes de la escritura. Esto acelera los tiempos de programación y reduce las tensiones de programación.

Para aplicaciones que requieran un funcionamiento similar a las Flash, el dispositivo 24LC512 ofrece borrado por sectores, borrado del chip e identificación de lectura (ID) con cuatro sectores por chip.

La capacidad de los dispositivos para responder a comandos de EEPROM serie y de Flash hace de ellos los dispositivos más flexibles dentro de su categoría

Esta memoria tiene numerosos beneficios:

1. Primero, la comunicación de serie es cumplida con un número mínimo de I/O.
2. Las EEPROM de serie requieren sólo dos a cuatro líneas (dependiendo del hardware y protocolo del software) para comunicación completa.

- 2.1. Dirección de la memoria

- 2.2. Entrada de datos

- 2.3. Rendimiento

- 2.4. Mando del dispositivo

3. Otro beneficio de comunicación de serie es tamaño del paquete. Que va de las densidades de 16 a 256 Kbit; esta memoria está disponible en un chip de 8 pines, esto es obviamente muy beneficioso para las aplicaciones donde el tamaño del producto y el peso es un factor del plan importante.

4. Consumo actual bajo. Debido a un número limitado de puertos de I/O operando corrientes que están normalmente debajo de 3 mA.

5. El byte de programación, habilidad de borrar y programar al mismo tiempo sin afectar el volumen del paquete.

6. La tasa del reloj está entre 100KHz y 400KHz

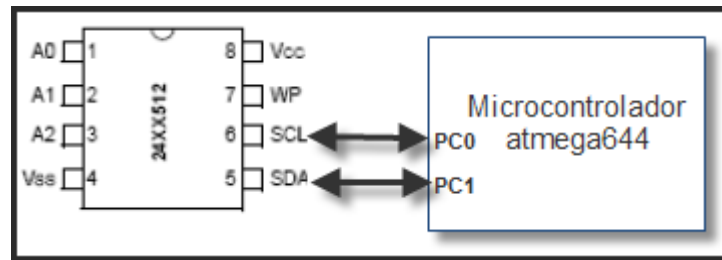


Figura 70. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema de almacenamiento de datos "memoria 24LC512" y el microcontrolador atmega644
Fuente: Realizado por el autor.

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento es el siguiente: primero se envía el start bit (bit de arranque) cada palabra puesta en el bus SDA debe tener 8 bits, la primera palabra transferida debe contener la dirección del esclavo seleccionado, en este caso se envía el código de la memoria 1010 (este dato lo suministra el fabricante), luego la dirección del dispositivo (A2, A1, A0), y un bit 0 indicando que se desea escribir en la memoria (1=lectura), luego de todo esto la memoria debe enviar un reconocimiento para informarle al microcontrolador que recibió la información, este acuse de recibo se denomina ACK (acknowledge).

Luego el Master lee el ACK, si vale 0 (enviado por el esclavo), el proceso de transferencia continúa. Si vale 1, esto indica que el circuito direccionado no valida la comunicación, entonces el Maestro genera un bit de stop para liberar el bus I²C, en la cual las líneas SDA y SCL pasan a un estado alto, vamos a suponer que el ACK es 0, entonces el microcontrolador atmega644 envía los 8 bits correspondientes a la posición de memoria que se desea escribir o leer, nuevamente la memoria envía un reconocimiento, finalmente se envía el dato a ser almacenado y se espera la respuesta de la memoria indicando que el dato llegó correctamente, finalmente se debe enviar el bit de parada.



Figura 71. Formato del byte de control de la memoria 24LC512
Fuente: <http://www.neoteo.com/memorias-eeeprom-i2c-24cxx.neo>

Para escribir o leer la memoria se utiliza una dirección de 2 bytes o 16 bits, la cual va desde 0 hasta 63999 y debe ser escrita después de la dirección del elemento, tal como se muestra en la figura 72.

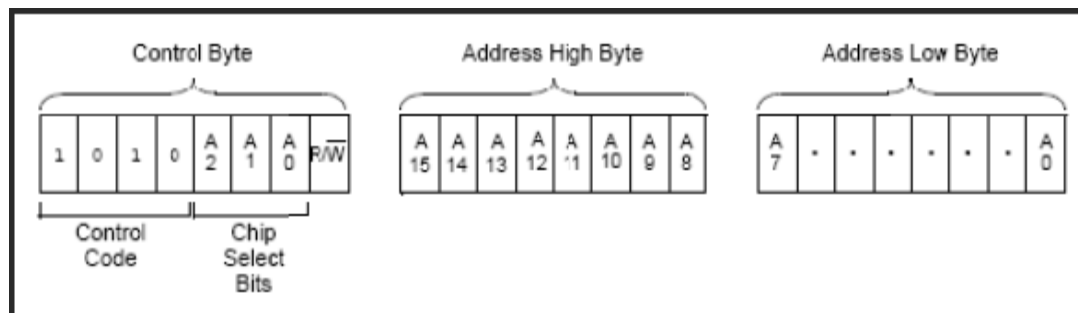


Figura 72. Secuencia de Direccionamiento
Fuente: <http://www.neoteo.com/memorias-eprom-i2c-24cxx.neo>

Las declaraciones I2C write y I2C read nos sirven para escribir y leer datos en un chip EEPROM serial usando una interfaz I²C de 2 hilos, funcionan en modo I²C Master y también puede ser utilizado para comunicarse con otros dispositivos de interfaz I²C como sensores de temperatura, reloj calendarios, conversores A/D, etc.

Los 7 bits de control contienen el código de fábrica del chip y la selección del chip A₂, A₁, A₀, el último bit es una bandera interna que indica si es un comando de lectura o escritura y no se debe usar.

Por lo tanto el control para nuestro caso en lectura o escritura es %10100000.

Debido a que los pines SDA y SCL de la memoria 24LC512 son de colector abierto estas deben ir conectadas con resistencias de 10KΩ pull-up.

Como habíamos dicho anteriormente el bus I²C, permite la comunicación con algunos dispositivos como las memorias 24CXX, los procesadores de señal, codificadores de video, sensores de temperatura, RTC (reloj en tiempo real), etc.

Anteriormente se colocaron ya resistencias de pull-up al DS1307 al bus I2C esas mismas resistencias sirven para las memorias ya que utiliza dos líneas de comunicación SDA (System Data) y SCL (System Clock), las cuales son de tipo colector abierto.

Estas resistencias se colocan dependiendo del voltaje de alimentación, de la capacitancia del bus y del número de elementos conectados.

Debido a que no es posible medir con precisión la capacitancia del bus, no se puede determinar exactamente el valor de la resistencia de pull-up.

Sin embargo se puede tener rangos en los que el bus funciona.

El voltaje de alimentación limita el valor mínimo de la resistencia de pull-up, de esta forma si el voltaje de alimentación es de 5V, se tiene que la resistencia mínima es de 1.7 K Ω , obteniéndose resultados favorables hasta los 10 K Ω .

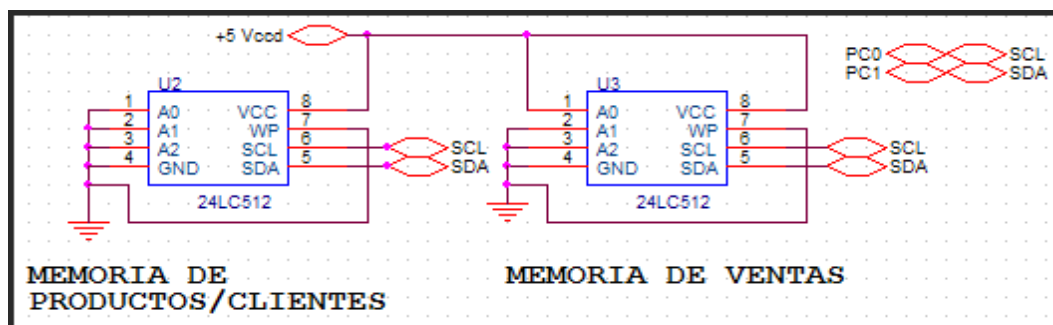


Figura 73. Diagrama de conexión de las dos memorias 24LC512

Fuente: Realizado por el autor.

3.7.2.2 SISTEMA DE MONITOREO

TECLADO

METODOLOGIA Y DESARROLLO DEL CIRCUITO.

Una de las más grandes aplicaciones de pulsadores son los teclados, los cuales permiten al usuario ingresar datos, procesarlos y tener respuesta.

En un teclado matricial 4X4 cada una de las dieciséis teclas es un switch, las teclas están agrupadas en cuatro columnas y cuatro renglones, cuando una tecla es presionada el switch se cierra y existe un corto circuito entre una línea de columna y una línea de renglón.

Las características anteriores se aprovechan en la habilitación del teclado de la siguiente forma, cuatro pines del puerto (A0, A1, A2, A3) del AVR atmega644 se habilitan como salidas y se conectan a la línea de cada columna del teclado;

cuatro pines del puerto (A4, A5, A6, A7) del AVR atmega644 se habilitan como entradas y son conectadas a la línea correspondiente a cada renglón del teclado. Cuando se capta en alguno de los pines de entrada del puerto A un pulso significa que ha sido presionada la tecla correspondiente a la posición de cruce entre columna y renglón, de esta forma se puede saber exactamente cual tecla fue presionada, y generar el código correspondiente, que puede ser procesado de la forma en que se necesario en un sistema determinado.

El fenómeno llamado rebote consiste en que se lleve a cabo la ejecución de una tarea del programa más veces que las que uno espera, esto se debe a que la conmutación mecánica de switches que controlan de forma externa la ejecución del programa es más lenta, que la ejecución del programa en el microcontrolador. Para evitar que sucedan rebotes al presionar una tecla del teclado matricial, es necesario crear una rutina en que se realice un retardo considerable después de capturar los datos del puerto de entrada, una vez transcurrido este retardo se deben volver a capturar los datos del puerto de entrada, cuando estos se han modificado, significa que los switches han terminado de conmutar, y entonces es posible concluir la tarea del programa.

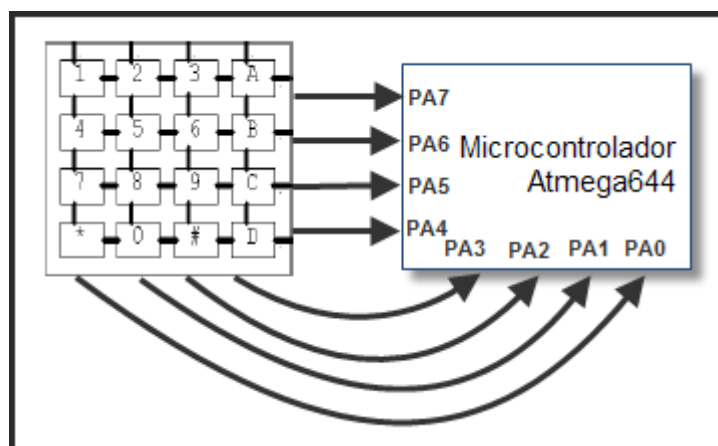


Figura 74. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema monitoreo “teclado 4x4” y el microcontrolador atmega644

Fuente: Realizado por el autor.

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

Cuando se conecta un pulsador con 1L se realiza mediante una resistencia conectada a VCC, y el otro pin del pulsador conectado a tierra, para que cuando exista una pulsación esta permita ingresar 0L.

En el teclado se realiza el mismo procedimiento, con la diferencia que las columnas van conectadas a la parte de VCC por medio de una resistencia de 3,9K y las filas van conectadas directamente al microcontrolador por medio de estas poder censarlas y proceder a preguntar por cada dígito del teclado.

- 1- Habilitar las columnas del teclado como salidas del microcontrolador.
- 2- Habilitar las filas del teclado como entradas del microcontrolador.
- 3- Programar un pulso de salida con corrimiento en las líneas de columna.
- 4- Programar la captura de las líneas de fila, con rutina para evitar rebotes.
- 5- Determinar el cruce de columna y renglón para generar el código de la tecla presionada

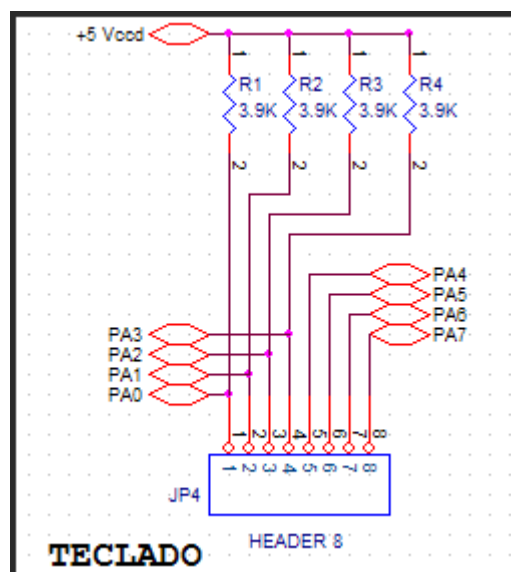


Figura 75. Diagrama de conexión del teclado 4x4
Fuente: Realizado por el autor.

RELOJ EN TIEMPO REAL DS1307

METODOLOGIA Y DESARROLLO DEL CIRCUITO.

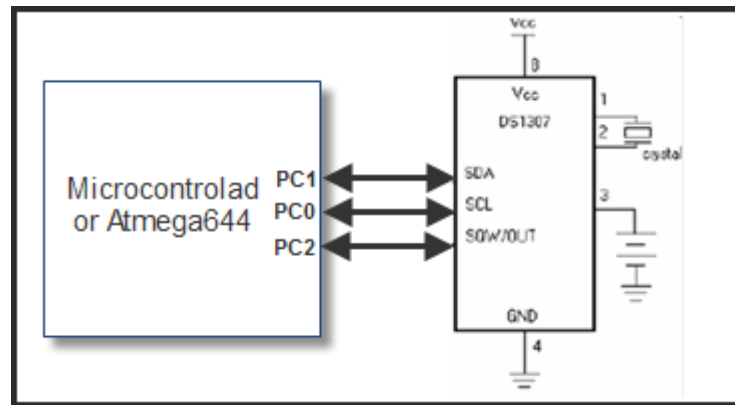


Figura 76. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema monitoreo “reloj de tiempo real” y el microcontrolador atmega644

Fuente: Realizado por el autor.

Se había dicho anteriormente que el bus I2C, permite la comunicación con algunos dispositivos como las memorias 24CXX, los procesadores de señal, codificadores de video, sensores de temperatura en este caso el RTC (reloj de tiempo real) se realizara la lectura y escritura del RTC, para qué comience a trabajar el DS1307 necesita.

- Un cristal de cuarzo de 32.768KHz para que el oscilador interno genere la temporización adecuada.
- Una batería (pila) de 3 voltios para mantener el reloj funcionando cuando se quita la alimentación.
- Dispone de 56 bytes de memoria RAM interna no volátil (mantenida con la batería).
- La configuración, lectura y escritura mediante conexión serie I2C

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

En el bus I2C es importante colocar una resistencia de pull-up a cada línea, tanto a la SDA como a la SCL, porque son con estas resistencias precisamente las que le marcan la velocidad de transmisión al bus.

1. El maestro aplica la condición de start al bus. Esto alerta a los esclavos que algo está por venir y entonces, estos sincronizan el flujo de datos.

2. El maestro entonces envía un byte con la dirección del esclavo que va a ser activado. Todos los esclavos reciben este byte, pero sólo el esclavo cuya dirección se iguale entra en actividad, los otros ignoran la comunicación hasta ver una nueva condición de start en el bus.

Los 7 bits más significativos de este byte es la dirección del esclavo, el bit menos significativo controla la dirección de la próxima transferencia (uno o más bytes). Un “0” indica una transferencia de maestro a esclavo, y un “1” indica una transferencia de esclavo a maestro. Este bit normalmente se denomina R/W.

3. Los datos entonces son transferidos según el bit R/W.

4. Los datos pueden ser transferidos en ambas direcciones durante un intercambio reenviando el pulso de start y cambiando el bit de R/W en el byte de dirección.

5. Finalmente, el maestro debe enviar la condición de stop al bus para concluir la transferencia. El compilador BASIC de BASCOM- AVR, incorpora funciones de alto nivel que nos permiten el manejo del bus I2C. El bus I2C puede implementarse usando el hardware del microcontrolador Atmega644.

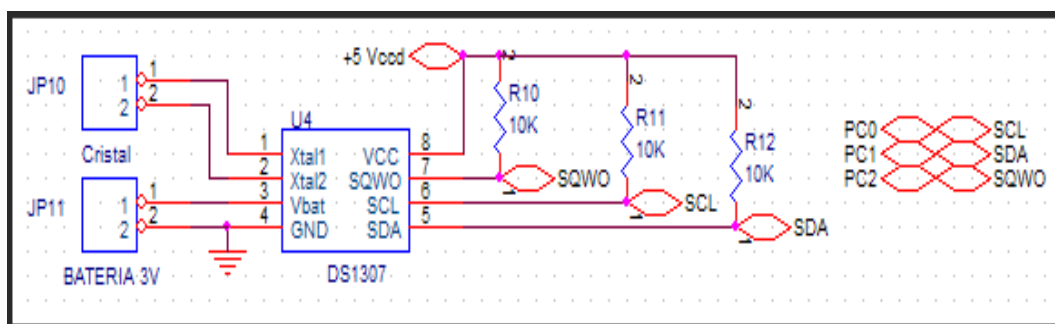


Figura 77. Diagrama de conexión del DS1307

Fuente: Realizado por el autor.

3.8.2.3 SISTEMA DE CONTROL

SISTEMA DE CONTROL “CEREBRO”

Este es el sistema más importante de todo prototipo, pues al no disponer de un administrador o controlador de acciones (Cerebro), existiría un gran conflicto entre cada uno de los circuitos y los resultados no serían nada agradables.

El software del “Cerebro” como ya se mencionó está implementado en un microcontrolador atmega644.

Sistema concurrente: Aunque el proceso de ejecución y control de acciones, como también del monitoreo de cada uno de los sensores es serial (Figura); es decir ejecuta una sola acción a la vez (en tiempo del orden de micro-segundos), para la percepción humana resulta que el control y monitoreo se da simultáneamente.

Además ciertas situaciones son manejadas por interrupción de hardware y software, es decir cualquier evento que genere una interrupción, es atendido automáticamente.

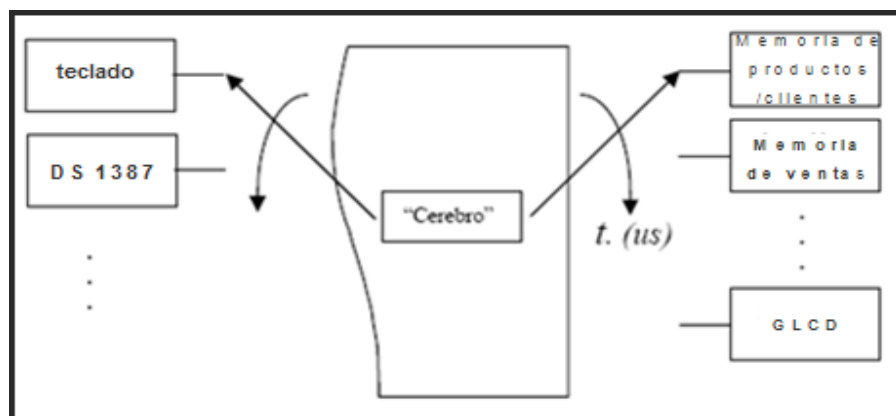


Figura 78. Diagrama del control y monitoreo del prototipo serialmente
Fuente: Realizado por el autor.

Como se puede ver en la figura 78, si al monitorear el teclado, requiere presentar una pantalla de productos en el GLCD, se procederá a ejecutar, en caso contrario, se pasaría a monitorear el reloj de tiempo real y así para el resto.

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

El microcontrolador principal que se utiliza como cerebro del presente proyecto es el atmega644, se utiliza este microcontrolador por las siguientes características principales.

- El número suficiente de pines de entrada y salida
- Por el tamaño de la memoria de programa
- Por el tamaño de la memoria de datos
- Por el tipo de comunicación que tiene (USART)
- Por la velocidad de trabajo

COMUNICACIÓN ENTRE LOS DOS MICROCONTROLADORES Atmega644 y Atmega8

METODOLOGIA Y DESARROLLO DEL CIRCUITO.

Finalmente, falta por analizar cómo se realizará la comunicación serie del microcontrolador ATmega8 con el microcontrolador principal.

Para ello utilizaremos el módulo USART del ATmega8, el cual permite la transmisión/recepción serie síncrona/asíncrona con características como:

- Full dúplex: Tiene registros de transmisión y recepción independientes que le permiten enviar y recibir al mismo tiempo.
- Comunicación con múltiples baudrate's y posibilidad de comunicación a doble velocidad.
- Soporta diferentes formatos de protocolo: De 5 hasta 9 bits, con paridad o no y con 1 o 2 bits de stop.
- Detección de errores.
- Posibilidad de utilizar la interrupción como medio para mejorar la transmisión/recepción.

Antes de realizar la comunicación serie primero se ha de inicializar la USART, donde se establece el baud rate, el número de bits, paridad, bits de stop y habilitar la transmisión y recepción.

Luego simplemente, se actúa sobre el PUERTOD.0 para la recepción y el PUERTOD.1 para la transmisión, donde a través de un bucle se observa el estado del bus y se recibe el dato o se envía.

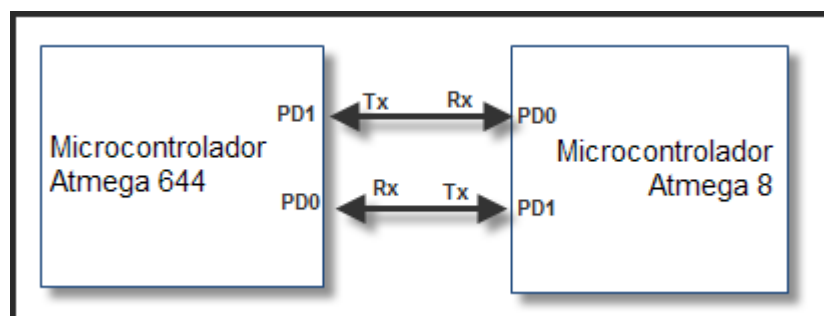


Figura 79. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema de control y el sistema de monitoreo
Fuente: Realizado por el autor.

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

Para realizar correctamente la comunicación USART (es decir sincrónica y asincrónica a la vez) se tienen que conectar el microcontrolador atmega8 se comunica con el microcontrolador atmega644 serialmente por medio de hardware, es decir los pines del microcontrolador atmega644 de transmisión se procederá a conectar con el pin de recepción del microcontrolador atmega8 y viceversa, el pin del microcontrolador atmega8 de transmisión se conecta con el pin de recepción del microcontrolador atmega644 como se ve en la figura 80.

Al realizar esta conexión se puede transmitir y recibir datos simultáneamente de los dos microcontroladores.

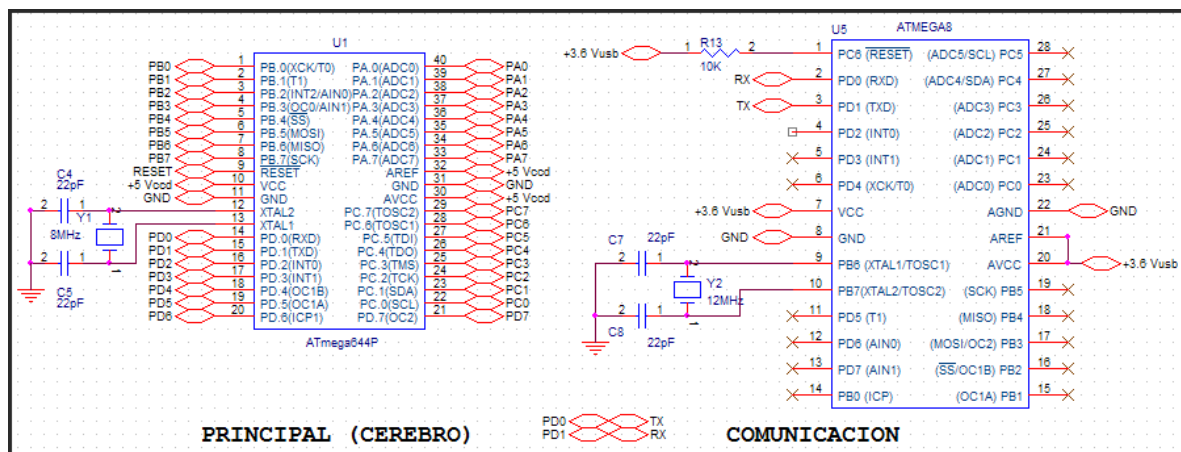


Figura 80. Diagrama de conexión USART de los dos microcontroladores.
Fuente: Realizado por el autor.

SISTEMA DE CONTROL DE COMUNICACIÓN

INTRODUCCION

Para realizar esta comunicación se utilizó el AVR-CDC que convierte a USB las señales RS-232C con el AVR microcontrolador que no tiene interfaz USB on-chip. Esta tecnología se basa en Development-USB (Software-USB en el AVR), y el CDC (clase de dispositivos de comunicación).

AVR-CDC permite a los PC para comunicarse con el dispositivo USB a través de puerto COM virtual, con lo cual, se puede hacer el monitoreo de un hardware externo por medio del puerto U.S.B de la computadora

CDC-232 crea un puerto COM virtual en el PC que no tiene real RS-232C. Permite la comunicación RS-232C (sin líneas de control), después de conectar el dispositivo e instalar el controlador.

Para iniciar una interfaz USB se deben seguir necesariamente los siguientes pasos para su correcta instalación.

- 1.- se carga el programa al AVR (atmega8)
- 2.- en Windows se carga el archivo INF que es necesario para instalar el hardware encontrado, cuando el dispositivo se conecta por primera vez
- 3.- el puerto COM virtual aparece después de la conexión establecida

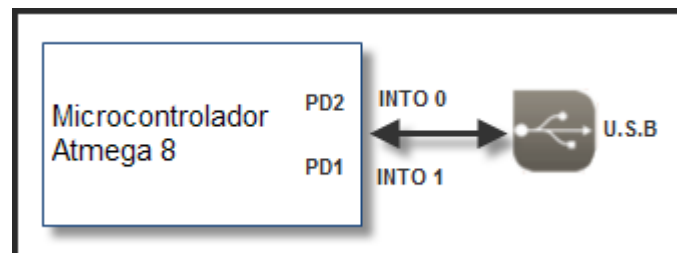


Figura 81. Diagrama en bloques de la comunicación
Fuente: Realizado por el autor.

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

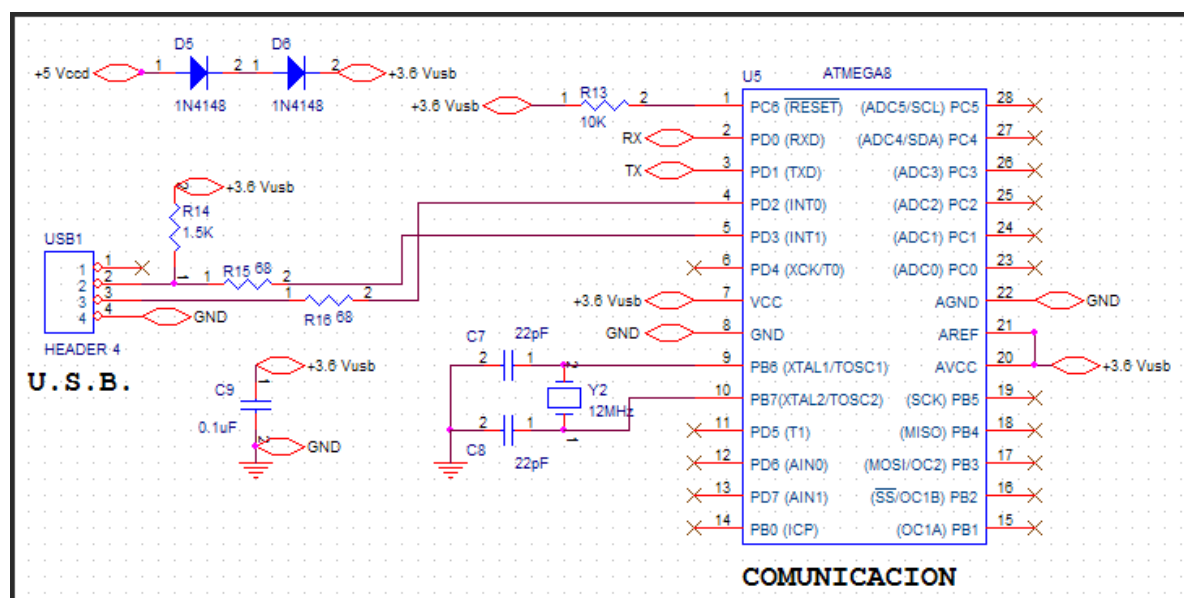


Figura 82. Diagrama de Comunicación
Fuente: Realizado por el autor.

- Primero el microcontrolador atmega8 va a trabajar con 3.6V y la fuente de alimentación se toma del USB por lo que se utiliza dos diodos de rápida conmutación en serie para bajar este voltaje a 3.6V, y alimentar al microcontrolador atmega8 R14 limita la corriente de fuga. R15 y R16 protege los pines de transmisión y recepción del USB al microcontrolador atmega8.
- Segundo se debe de grabar el archivo .HEX en el microcontrolador atmega8
- Tercero se tiene que conectar con el microcontrolador principal atmega644 por medio de los pines de comunicación (RX y TX) respectivamente en los dos microcontroladores para establecer una comunicación.

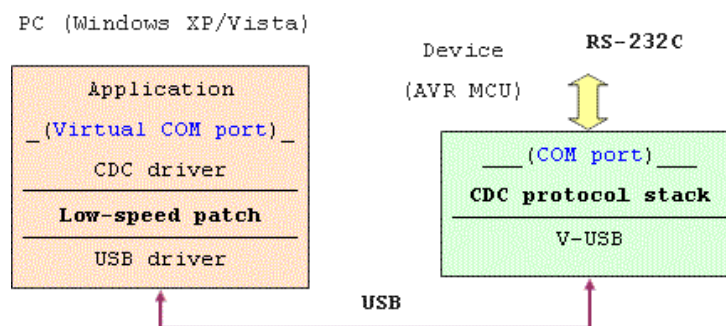


Figura 83. Puerto COM virtual sobre software USB
Fuente: Realizado por el autor.

Escriba el programa para AVR, construir el circuito y conectar el dispositivo al puerto USB del PC. Instale el controlador en Windows. Tener acceso al dispositivo a través del puerto COM virtual generada a partir de software de terminal o su aplicación.

Windows requiere la instalación del controlador de nuevo cuando se conecta a otro puerto USB. Detectar el controlador instalado previamente de forma automática. Otro número COM se le asignará. Si establece el número de serie en el regulador (la reconstrucción con usb config.h modificado), usted puede conseguir el mismo puerto COM en cualquier puerto USB.

Sin embargo, no se puede conectar múltiples dispositivos CDC del mismo número de serie. Antes de extraer el dispositivo, cierre el puerto COM en el software de terminal o en su aplicación.

Reinicie el software de terminal o de su aplicación, a continuación. Cambiar al modo de una rápida transferencia de usar "lowcdc.vbs" para obtener la velocidad de transmisión superior a 9600 bps.

3.7.2.4 SISTEMA DE ACTUADOR

PANTALLA GLCD

Las aplicaciones de los módulos GLCD son infinitas ya que por medio de la pantalla se podrá representara cualquier carácter alfa numérico como también imágenes por lo cual pueden ser aplicados en la informática, comunicaciones, telefonía, instrumentación, robótica, automóviles, equipos industriales, etc.

Los módulos LCD varían su tamaño físico dependiendo de la marca; por lo tanto en la actualidad no existe un tamaño estándar para los módulos LCD.

El GDM12864A que es el que se va a utilizar en el presente proyecto de titulación es un GLCD de 128X64 el cual se utiliza para la representación visual de los diferentes procesos matemáticos como también de datos del presente proyecto

Esta pantalla LCD es de 128x64 píxeles, posee un Backlight que no necesita ningún circuito externo, en cambio su posicionamiento para el envío de datos se lo realiza mediante líneas, columnas y páginas.

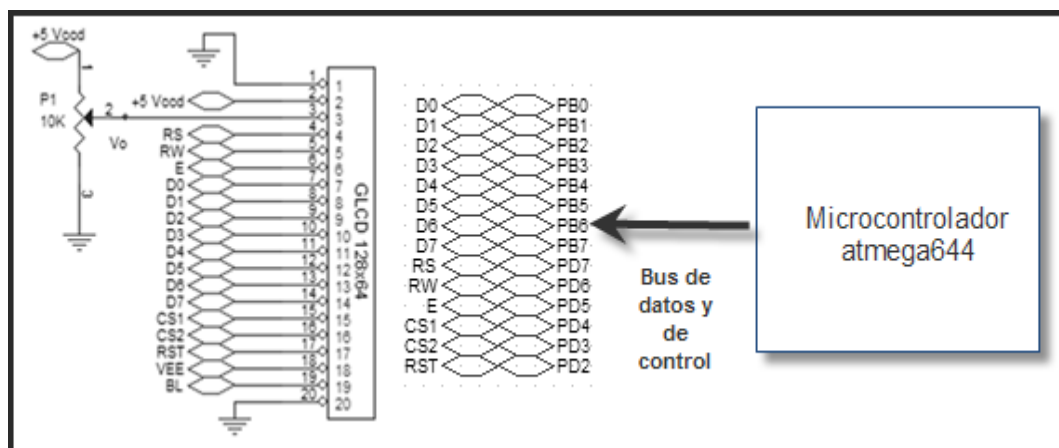


Figura 84. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema de actuador "G.L.C.D 128x64" y el microcontrolador atmega644

Fuente: Realizado por el autor.

LOGICA DE FUNCIONAMIENTO

Al igual que una LCD de caracteres, se tienen bits manejo como el dato/instrucción, o el enable que permiten realizar la distribución de los datos para visualizarlos

Para que funcione correctamente la pantalla GLCD se debe conectar al microcontrolador atmega644 los siguientes pines

- **El Pin número 1, 2**

Denominados "CS1 Y CS2" respectivamente, que su función es elegir cuál de los dos Controladores del GLCD se va a utilizar; ya que la pantalla está dividida en dos partes, cada una de estos posee 8 páginas y 64 columnas de 8 bits, es indispensable acotar que no se puede trabajar con los dos controladores al mismo tiempo.

Quando CS1=1, CS2=0, **IC1 selecto** Quando CS2=0, CS2=1, **IC2 selecto**

Para manejar esta pantalla, se debe tener en cuenta que está dividida en 2 partes comandadas por sus respectivos controladores (CS1, CS2).

Para ingresar los datos que se van a visualizar en la LCD, se tiene que hacerlo en forma hexadecimal y luego ingresarlo en una matriz de 128 x 8 bytes.

Esta nos permitirá almacenar los datos, para que en cualquier momento del programa los poder visualizar en forma de imagen en la LCD

Estos dos pines van conectados al microcontrolador atmega644 en los pines PD4 y PD3 respectivamente

- **El Pin número 3, 4,5**

Están destinados para conectar tierra (GND), los 5 Voltios que requiere el modulo para su funcionamiento y el Pin número 5 es utilizado para ajustar el contraste de la pantalla; es decir, colocar los caracteres más oscuros o más claros para poder observar mejor, para lo cual se utiliza un potenciómetro, estos pines no van conectados al microcontrolador atmega644

- **El Pin número 6**

Denominado "RS" trabaja paralelamente al Bus de datos del modulo GLCD. Este bus es utilizado de dos maneras, ya que usted podrá colocar un dato que

representa una instrucción o podrá colocar un dato que tan solo representa un símbolo o un carácter alfa numérico o una matriz; pero para que el modulo GLCD pueda entender la diferencia entre un dato o una instrucción.

Si el Pin numero 6 = 0 le dirá al modulo GLCD que está presente en el bus de datos una instrucción, por el contrario

Pin numero 6 = 1 le dirá al modulo GLCD que está presente un símbolo, un carácter alfa numérico o una matriz.

Este pines va conectados al microcontrolador atmega644 en el pin PD7

- **El Pin número 7**

Denominado "R/W" trabaja paralelamente al Bus de datos del modulo GLCD. También es utilizado de dos maneras, ya sea para decirle al modulo GLCD que escriba en pantalla el dato que está presente en el Bus; por otro lado también podrá leer que dato está presente en el Bus.

Si el Pin numero 7 = 0, el modulo GLCD escribe en la pantalla el dato que está presente el Bus.

Pin numero 5 = 1, significa que se debe leer el dato que está presente el bus del modulo GLCD.

Este pines va conectados al microcontrolador atmega644 en el pin PD6

- **El Pin número 8**

Denominado "E"(enable) que significa habilitación del modulo GLCD tiene una finalidad básica: conectar y desconectar el modulo. Esta desconexión no estará referida al voltaje que le suministra la corriente al modulo; la desconexión significa tan solo que se hará caso omiso a todo lo que esté presente en el bus de datos de dicho modulo GLCD.

Este pines va conectados al microcontrolador atmega644 en el pin PD5.

- **Los Pines desde el numero 9 hasta el numero 16**

Representan 8 líneas que se utilizan para colocar el dato que representa una instrucción para el modulo GLCD, un carácter alfa numérico o una matriz. El Bus de datos está conectado al microcontrolador atmega644 en el pósito o puerto B

- **El Pin número 17**

Denominado "RST" que significa reset, y cumple con las siguientes funciones:

Cuando RST = 0

El registro de ON/OFF se pone por 0

El despliegue de salida de la línea de registro se pone por 0

El reset es manejado por vía de software

Este pines va conectados al microcontrolador atmega644 en el pin PD2

- **El Pin número 18**

Denominado "VEE", su función es alimentar al GLCD.

- **Los Pines 19 y 20**

Están destinados para suministrar la corriente al Back Light.

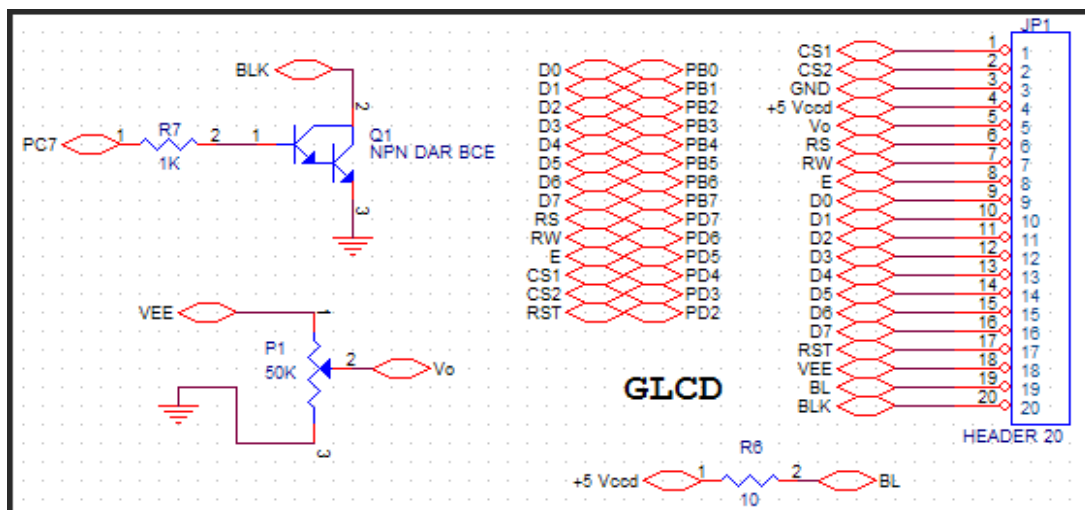


Figura 85. Diagrama de conexión del GLCD
Fuente: Realizado por el autor.

3.7.3 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROGRAMA

Los diagramas de flujo son una manera de representar visualmente el flujo de datos a través de sistemas de tratamiento de información. La secuencia que se requiere en las operaciones del prototipo electrónico portable realice están explicadas en los diagramas, solucionando el problema de las preventas.

Los diagramas de flujo se han generado las ideas más claras para comenzar a programar el código frente, en el lenguaje de programación en bascom-AVR.

Este diagrama representa la estructura global del funcionamiento del prototipo electrónico portable.

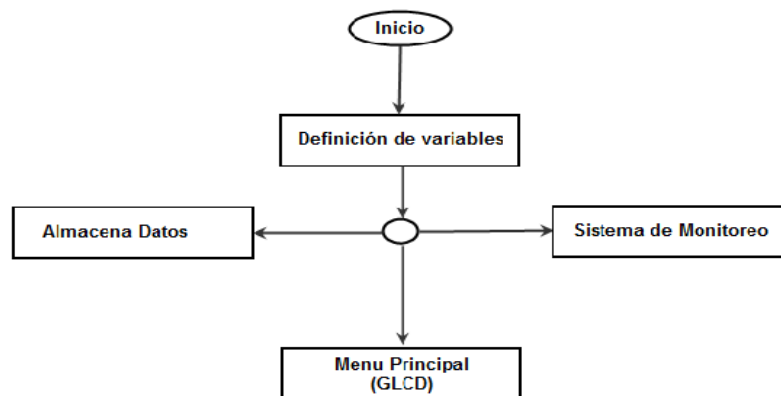


Figura 86. Diagrama de flujo principal
Fuente: Realizado por el autor.

Cada vendedor consta con un código, para su identificación, el cual servirá para que al ingreso se registre, en el sistema del prototipo y así ingresar a las pantallas para realizar la preventa.

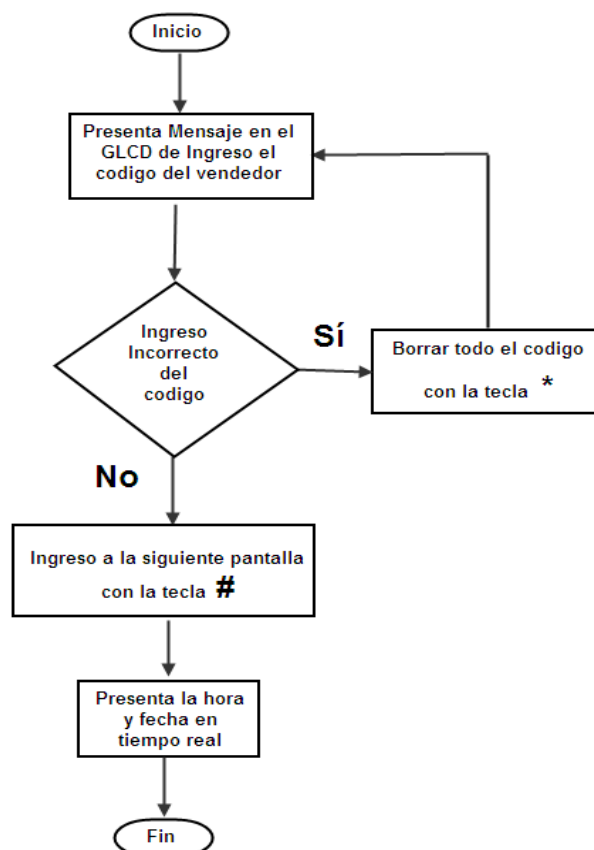


Figura 87. Diagrama de flujo del ingreso al sistema del prototipo electrónico.
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 88, presenta el funcionamiento del reloj que se indica en la pantalla del GLCD.

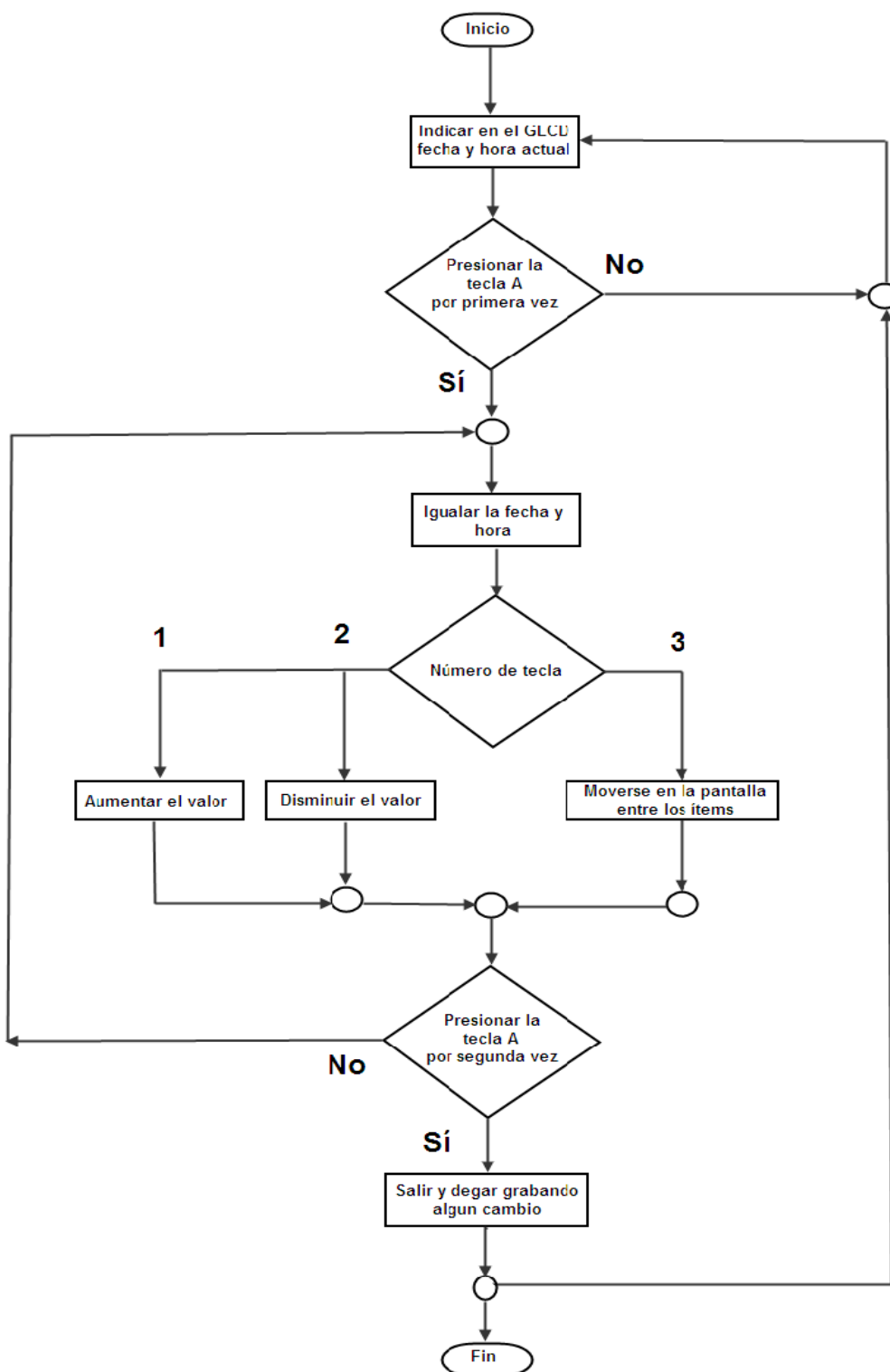


Figura 88. Diagrama de flujo de la presentación del reloj en el GLCD.
Fuente: Realizado por el autor.

La información de los clientes es almacenada en la memoria para luego ser utilizada con el manejo de las teclas del prototipo, de acuerdo a lo que se desea realizar.

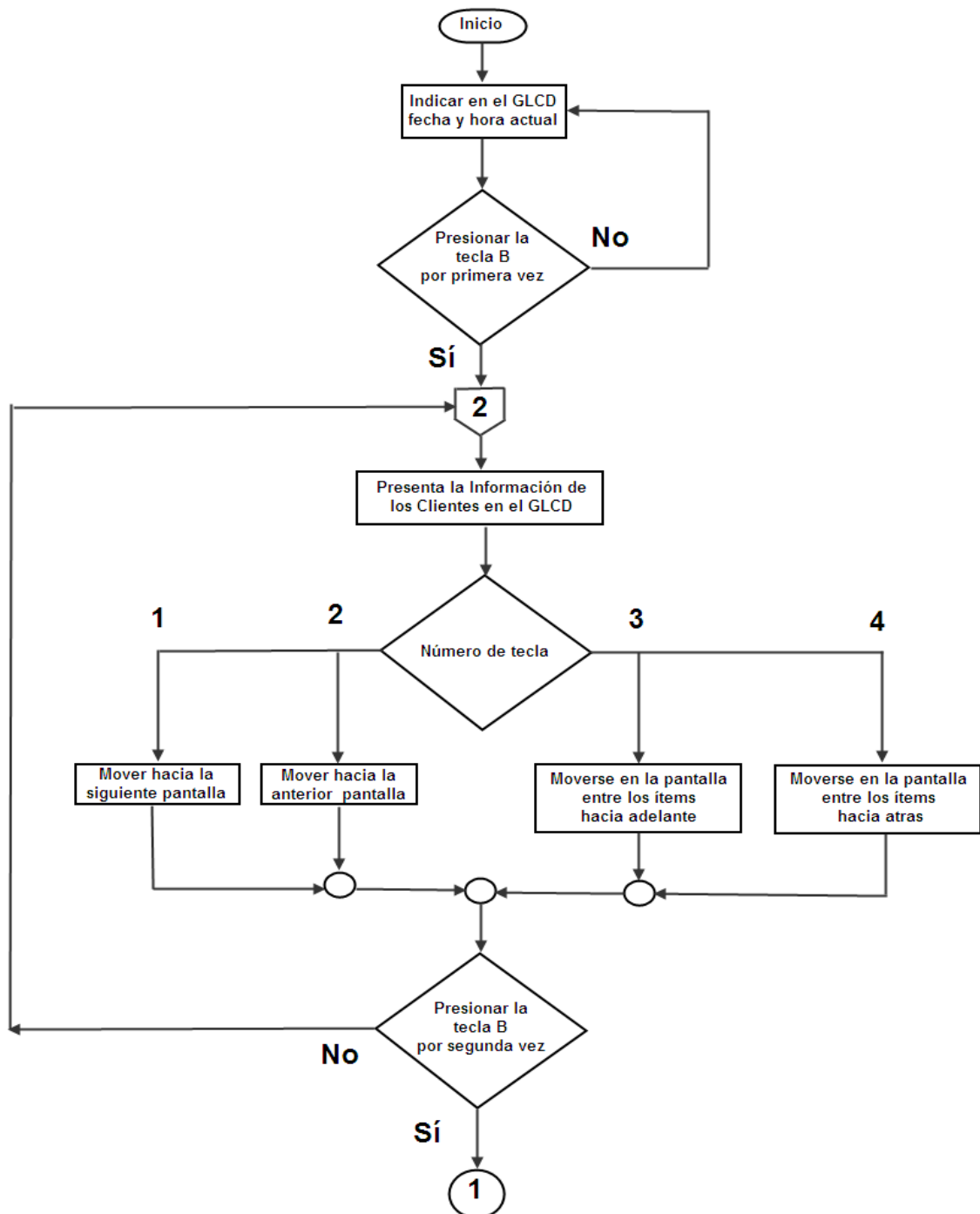


Figura 89. Diagrama de flujo de la presentación a los clientes en el GLCD
Fuente: Realizado por el autor.

La información de los productos es almacenada en la memoria para luego ser utilizada, con el manejo de las teclas del prototipo, de acuerdo a lo que se desea realizar.

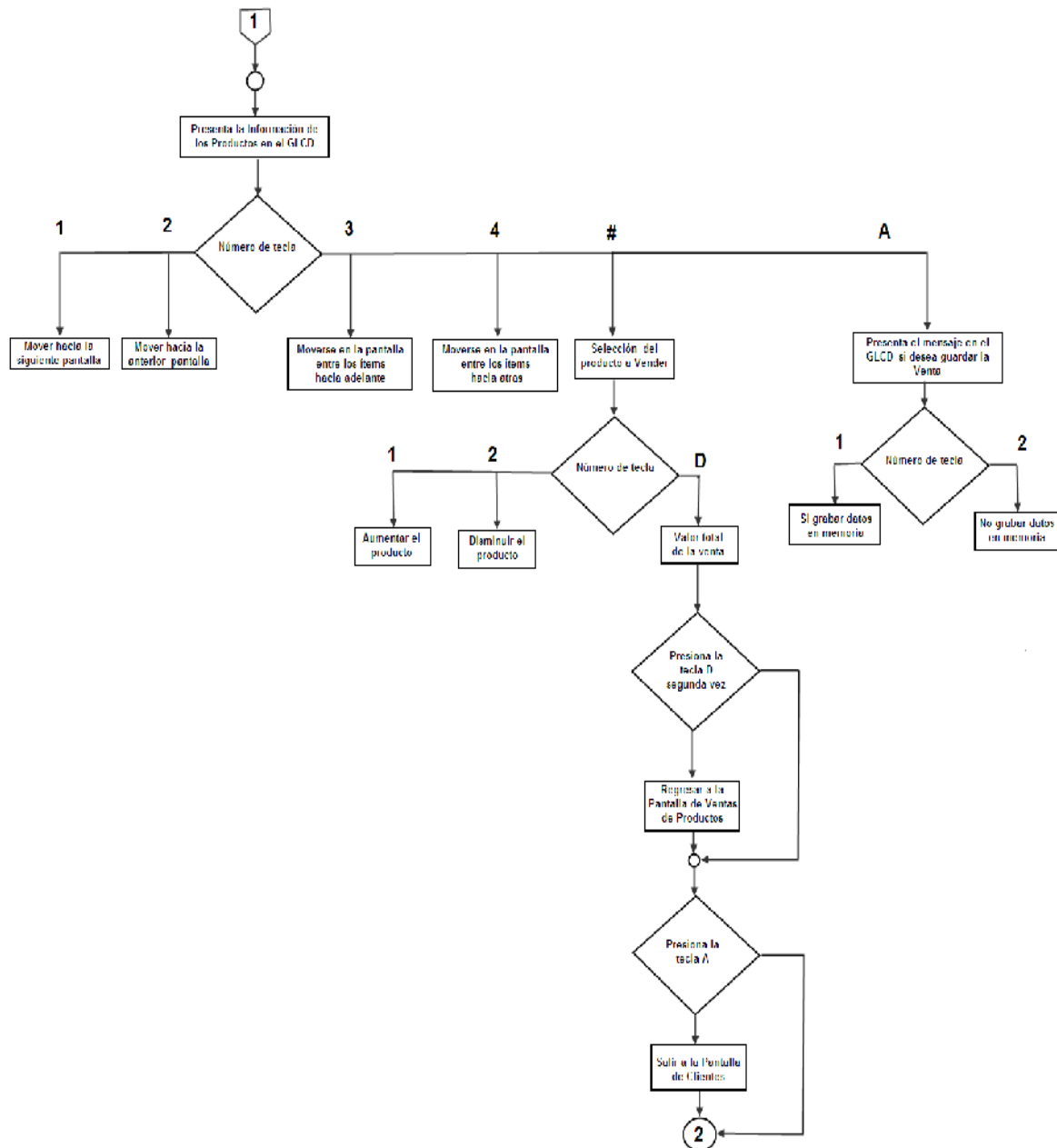


Figura 90. Diagrama de flujo del manejo de los productos
Fuente: Realizado por el autor.

CAPITULO IV

Cada capítulo que se va realizando, va tomando forma el proyecto ya que se acopla las ideas, con el conocimiento y la investigación apropiada sirve para desarrollo del objetivo planteado.

La utilización de las herramientas como Visual Basic 6.0, SQL Server 2000, para generar el sistema de almacenamiento de datos en la computadora y Bascom AVR Software con el grabador PROGISP USB-ATMEL, para realizar el programa que controlara el funcionamiento del prototipo electrónico portable con los microcontroladores que se utilizan el ATmega644 y el ATmega8.

Todo el proyecto va dirigido para generar preventas teniendo un contacto directo con el cliente que la prioridad, para satisfacer las necesidades del cliente.

Simplificar la programación utilizando un ambiente de desarrollo completamente gráfico que facilitara la utilización por parte del usuario las interfaces gráficas y, en cierta medida, también la programación misma.

Se ha utilizado un lenguaje de propósito general. Reduciendo notablemente la complejidad de los otros lenguajes, provee de mensajes de errores claros y amigables.

4. DESARROLLO

4.1 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN EN LA PC PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

a) REQUERIMIENTO FUNCIONALES PARA MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0

Hardware:

- 486DX/66 MHz o modelo superior de procesador, se recomienda procesador Pentium o superior, también puede instalarse en una máquina que posea el procesador Alpha que por supuesto ejecute Microsoft Windows NT Workstation.
- Lector CD-ROM.

- Monitor VGA o de mayor resolución, compatible con Microsoft Windows.
- Un teclado y un ratón.

Software:

- 16 MB de RAM para Windows 95.
- 32 MB de RAM o superior para Windows 9x/Me/NT Workstation
- 64 MB de RAM para Windows o superior 2000/XP/2003 server/Vista/2008 server/7³⁸.

b) REQUERIMIENTO FUNCIONALES PARA MICROSOFT SQL SERVER 2000

Procesador Intel o compatible Pentium, Pentium Pro o Pentium II

La velocidad mínima del procesador debe ser 166 MHz

Requisitos de memoria (RAM)

Para las distintas ediciones y versiones de SQL Server 2000

Enterprise 64MB como mínimo; se recomiendan 128MB

Standard 64MB como mínimo

Personal 64MB en Windows 2000, 32MB en otros sistemas operativos

Developer 64MB como mínimo

Desktop Engine 64MB como mínimo en Windows 2000, 32 MB en otros sistemas operativos.

4.2 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES PARA EL PROTOTIPO ELECTRÓNICO PORTABLE

a) REQUERIMIENTO FUNCIONALES PARA BASCOM-AVR

El software que se va a utilizar para programar el microcontrolador ATmega644 y ATmega8 es el BASCOM AVR versión 1.11.9.1.

Está diseñado para funcionar en XP y W95/W98/NT/W2000.

³⁸ <http://www.auladirectiva.com/curso/programacion-con-visual-basic-6/demostracion-del-curso/content/content1.html>

4.3 PROGRAMACION EN VISUAL BASIC DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

El código fuente de Visual Basic 6.0, es el texto que contiene las instrucciones del programa, escritas en el lenguaje de programación. Siendo un archivo de texto legible que se puede copiar, modificar, reutilizarlo e imprimir sin dificultad.

Se describirá el funcionamiento del programa.

El DataEnvironment ejecutará automáticamente las consultas en una aplicación cuando desea mostrar un formulario con un control enlazado al entorno de datos. Las consultas parametrizadas con la DataEnvironment es posible o compatible con los proveedores de SQL Server. Microsoft Visual Basic 6.0, cuenta con controladores ODBC que ayudan a la generación de la base de datos del sistema. Si se ejecuta las consultas a través de código, el entorno de datos recuperará los resultados de la consulta.

En la figura 92, se tiene el código fuente de guardar los datos de los empleados o de los clientes, que se almacenara en la base del sistema, teniendo la misma estructura con la diferencia de los campos ya que se trabajan en diferentes tablas.

```
Private Sub Cmd_Guardar_Click()

    'Controlando que todos los datos deben ser Ingresados
    If Txt_ruc.Text = "" And Txt_nombres.Text = "" And ..... = "" Then

        'Mensaje "Debe ingresar los datos o no podrá guardarlos"
        MsgBox "Debe ingresar los datos o no podrá guardarlos", vbOKOnly + Exclamation, "PROYECTO"
    Else

        CONECTA_data1
        DataEnvironment1.INSERT_EMPLEADO Txt_cedula.Text, Txt_cod_zona.Text , .....
        DataEnvironment1.Connection1.Close
        Data1.Refresh

        'Mensaje "Datos Guardados Exitosamente"
        MsgBox "Datos Guardados Exitosamente", vbOKOnly + Exclamation, "PROYECTO"

        '*****
        'HAGO UNA CONSULTA A LA BASE DE DATOS PARA QUE ME DESPLIEGUE LOS DATOS      *
        'en la grilla                                                                *
        '*****

        Data2.RecordSource = "select * from T_Empleado"
        Data2.ShowWhatsThis
        Data2.Refresh

    End If
End Sub
```

Figura 91. Código fuente de guardar Productos o Clientes.
Fuente: Realizado por el autor.

GENERAR ARCHIVO DE EXPORTAR PRODUCTOS O CLIENTES

En la figura 93, se tiene el código fuente, el cual se repite las instrucciones para exportar datos de los clientes y productos generando una elección de los mismos datos, para luego crear, un archivo el cual será enviado hacia el prototipo.

```
Private Sub Cmd_Seleccionar_Click()
With MSHFlexGrid2

Dim x As String

MSHFlexGrid2.Clear
MSHFlexGrid2.Rows = 1

        Dim i, j, k, g As Integer
        k = 1
        g = 1
        For j = 1 To MSHFlexGrid1.Rows - 1
            MSHFlexGrid1.Row = j
            If MSHFlexGrid1.CellBackColor = &HFFFF& Then
                MSHFlexGrid2.AddItem ""
                For i = 1 To MSHFlexGrid1.Cols - 1

                    MSHFlexGrid1.Col = i
                    x = MSHFlexGrid1.Text

                    MSHFlexGrid2.Col = i
                    MSHFlexGrid2.Row = g 'j
                    MSHFlexGrid2.Text = x

                Next i
                g = g + 1
            End If
        Next j

'Exit Sub
End With
End Sub
```

Figura 92. Código fuente deseleccionar Productos o Clientes.
Fuente: Realizado por el autor.

ESTABLECER SINCRONIZACION

Se necesita generar comunicación entre el sistema de almacenamiento de datos y prototipo electrónico portable

Se abrirá la comunicación con el control MsComm1 que tiene la propiedad de mandar datos seriales cuando el sistema este en ejecución.

```
Private Sub CmdTrans_Click()
Dim OpenFlag
OpenFlag = Form1.MSComm1.PortOpen
If OpenFlag Then 'Pregunta cual es el valor logico para abrir la conexión
Else
    Form1.MSComm1.PortOpen = Not Form1.MSComm1.PortOpen 'Invierte el valor logico
End If
CmdPropiedades.Enabled = False
CmdTrans.Enabled = False
End Sub
```

Figura 93. Código del botón Abrir Conexión
Fuente: Realizado por el autor.

ENVIO DE INFORMACION DESDE EL SISTEMA HACIA EL PROTOTIPO

En la figura 95, se encuentra el código fuente que se utiliza para enviar los datos de los productos o de los clientes desde el sistema de la computadora hacia el prototipo. Utilizando el uso de banderas para la identificación de que datos se va enviar. El cual es el mismo código solo cambiando algunos datos como el identificador, “A” que indica el inicio para clientes, con su nombre del archivo “clientes2011324”, tiene un total de caracteres a enviar de una fila de 51 caracteres; en cambio el identificador “B” indica el inicio para los productos, con su nombre del archivo “productos2011324”, tiene un total de caracteres a enviar de una fila de 24 caracteres. Todo el código y funcionamiento de lo demás es igual.

Este control viene con el conjunto de controles que se incorporan en el ocx MsComctl32.ocx con el nombre de Microsoft Windows Common Control 6.

ProgressBar... permite medir el progreso de una tarea o proceso en nuestro programa.

True, PortOpen... abre el puerto.

DoEvents... devuelve el control al programa de Visual Básico después de que el sistema operativo ha terminado de procesar los eventos en su cola y todas las llaves en la cola SendKeys se han enviado.

```

Private Sub Command2_Click()
    Command3.Enabled = False 'deshabilitar el botón ventas
    Command2.Enabled = False 'deshabilitar el botón enviar clientes
    Command1.Enabled = False 'deshabilitar el botón enviar productos
    Text2.Text = ""
    Form1.MSComm1.Output = "A" + Chr(13) 'El maestro inicia la comunicación
    Do
        Ret = DoEvents()
    Loop Until Form1.MSComm1.OutBufferCount = 0
    Open "Clientes2011324.txt" For Input As #1 ' Abre el archivo.
    flag1 = 1

    Do While Not EOF(1) ' Repite el bucle hasta el final del archivo.
        Line Input #1, LíneaTexto ' Lee el carácter en la variable.

        If flag1 = 1 Then 'Sentencia de decisión bit si es cero o uno
            flag1 = 0 ' Asegura que el bit se hace cero para que solo ingrese una vez
            Text1.Text = Mid(LíneaTexto, 1, 4) 'Primero recibe el número de datos
            Form1.MSComm1.Output = LíneaTexto + Chr(13)
            Do 'Asegura que la PC envió el caracter
                Ret = DoEvents()
            Loop Until Form1.MSComm1.OutBufferCount = 0
            For x = 1 To 10 'Genera pausa
                Call Pausams
            Next x
        Else
            Text2.Text = Text2.Text + LíneaTexto + vbCrLf
            For c = 1 To 51 'Repite hasta el Total de los caracteres de las filas
                d = Mid(LíneaTexto, c, 1)
                Form1.MSComm1.Output = d + Chr(13)
                Do 'Asegura que la PC envió el caracter
                    Ret = DoEvents()
                Loop Until Form1.MSComm1.OutBufferCount = 0
                Call Pausams
            Next c
        End If
        Call Pausams
    Loop
    Close #1 ' Cierra el archivo.
    Command3.Enabled = True 'Habilitar el botón Ventas
    Command2.Enabled = True 'Habilitar el botón Clientes
    Command1.Enabled = True 'Habilitar el botón Productos

End Sub

```

Figura 94. Código para enviar datos desde la PC al Prototipo
Fuente: Realizado por el autor.

4.4 PROGRAMACION EN BASCOM-AVR DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE

El desarrollo del proyecto con microcontroladores se debe seguir los siguientes pasos, como se muestra en la Figura 96.

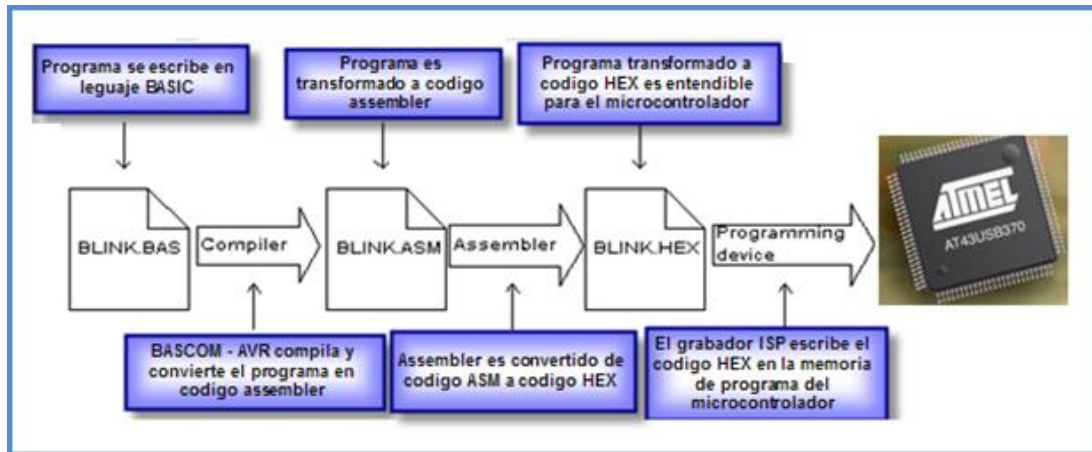


Figura 95. Diagrama de bloques de los pasos para programar un microcontrolador

Fuente: Realizado por el autor.

PASOS PARA CREAR UN PROGRAMA

- Escribir el programa en BASIC, crea un archivo BAS.
- Compilar el programa y ver si no contiene errores
- Si no tiene errores se crea un archivo ASM que es un archivo en ensamblador
- El archivo de ensamblador es entendible para la maquina en donde se está programando pero para el microcontrolador por lo cual crea un archivo en Hexadecimal HEX
- El archivo HEX es entendible para el microcontrolador, este archivo es el que se graba en la memoria de programa por medio de un grabador o programador ISP, como se indica en la figura

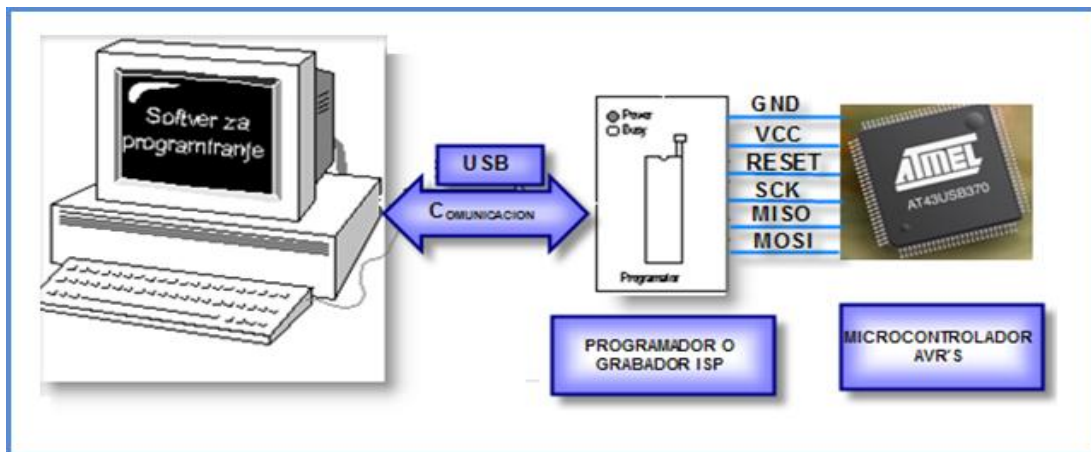


Figura 96. Pasos para grabar el programa realizado en el microcontrolador

Fuente: Realizado por el autor.

CODIGO FUENTE DE LENGUAJE DE PROGRAMACION BASCOM AVR

En la figura 98, representa el código fuente del sistema que controla el prototipo electrónico portable.

Readdeeprom x, 2 indica es la ubicación de la cantidad total de datos de los Cliente en la memoria.

Readdeeprom x, 8 indica es la ubicación de la cantidad total de datos de los Productos en la memoria.

Teniendo la cantidad y ubicación en memoria, de datos de los clientes y de los productos, se puede presentar en las pantallas en forma ordenada de acuerdo a la cantidad de información.

Se genera la rutina de limpiar datos para que se genere nuevas pantallas.

En la memoria se almacena primero los clientes desde la ubicación 0 y los productos se guardan desde la ubicación 60000 de la memoria, que indica la dirección de inicio del primer producto.

El funcionamiento del Reloj en el prototipo electrónico portable sirve para detectar el grabado de la información. Cuando se detiene el funcionamiento del reloj es porque en el código fuente hubo una interrupción serial al activarse la bandera Clientes (Flag1 = 1) y la bandera Productos (Flag1 = 2) para el grabado de los datos.

Con las tecla del prototipo electrónico portable y el Reloj que este en función. Se podrá Ingresar a las pantallas de los Productos y Clientes. Teniendo en cuenta si está adentro de los productos y no se grabo la venta en la memoria al salir a la pantalla del reloj se inicializa a cero los productos.

³⁹El código fuente chequea las teclas para el ingreso a las pantallas con la activación de banderas.

La interrupción serial se da, al activarse la bandera (Flag2) para la selección del producto. Con la interrupción serial, al activarse la bandera (Flag3) para que se quede en un lazo infinito y pueda recorrer los datos de los clientes subiendo y bajando en la misma pantalla o en otras pantallas, con la bandera (Flag4) para la selección del producto y generar el valor a pagar de acuerdo, a las teclas que sirve para subir o bajar la cantidad de los productos.

Para la selección del producto se da al activarse la bandera (Flag5). Con la interrupción serial al activarse la bandera (Flag6), es para la presentación de la pantalla del precio total.

Para guardar los datos de cada producto se hace un arreglo de 100, es decir, se pueden guardar 100 productos (100 ítems) y cada producto se almacena en un byte que puede tener ingreso hasta 255 cantidades del mismo producto.

³⁹ Revisar anexo manual de usuario “manejo de las teclas”

```

Readeprom X, 2 'Es la ubicación de la cantidad total de datos de los Cliente en la memoria.
Clientesb = X
Clientes = X - 1
Readeprom X, 8 'Es la ubicación de la cantidad total de datos de los Productos en la memoria.
Lista = X - 1
Pantallas = X \ 3 'El total de datos dividido para 3 datos por pantalla
Resto = X Mod Pantallas 'Saber cuantas pantallas se generan
Pantallasc = Pantallas - 1
Pantallasd = Pantallas
If Resto <> 0 Then 'Se genera pantallas imcompletas
    Pantallasc = Pantallas
    Pantallasd = Pantallas + 1
End If
Pantalla = 0
GoSub Traerprecio
GoSub Limpiarprecios 'Se genera sub rutinas de limpiar datos
Showpic 0, 0, Caratula1 'Muestra Carátula
Wait 2
Cls
Do
    Tecla = 255
    GoSub Barrido
    ' Gosub Rebote
    Select Case Tecla
        Case 10 'Tecla A
            GoSub Reloj
        Case 11 'Tecla B
            Flag3 = 1 'Asegura que el bit se hace uno
            Contador = 0
            Contadorb = Contador + 1

            , .....
            , .....
            , .....

Setfont Font8x8
Lodat Filad, 6, Texto5
'detecta el grabado de la información
If Flag1 = 1 Then 'Bandera Clientes
    Flag1 = 0 'Asegura que el bit se hace cero para que se cumpla una vez
    GoSub Grabarmem
    Enable Interrupts
    Enable Urxo
    Readeprom X, 2 'Es la ubicación de la cantidad total de datos de los Cliente en la memoria.
    Clientesb = X
    Clientes = X - 1
End If

If Flag2 = 1 Then 'Bandera Productos
    Flag2 = 0 'Asegura que el bit se hace cero para que se cumpla una vez
    GoSub Grabarprod
    Enable Interrupts
    Enable Urxo
    Readeprom X, 8 'Es la ubicación de la cantidad total de datos de los Productos en la memoria.
    Lista = X - 1
    Pantallas = X \ 3 'El total de datos dividido para 3 datos por pantalla
    Resto = X Mod Pantallas 'Saber cuantas pantallas se generan
    Pantallasc = Pantallas - 1
    Pantallasd = Pantallas
    If Resto <> 0 Then 'Se genera pantallas imcompletas
        Pantallasc = Pantallas
        Pantallasd = Pantallas + 1
    End If
    Pantalla = 0
    GoSub Traerprecio
    GoSub Limpiarprecios
End If

Loop
End

```

Figura 97. Código principal del Prototipo
Fuente: Realizado por el autor.

4.5 DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS BASES DE DATOS

Basarnos en el diseño conceptual que propone la metodología OOHDM, en la que se muestra las clases y las relaciones que se definen de acuerdo a las reglas que se aplican sobre los UID's

La gran parte de ellas provienen de las técnicas de normalización

Para ello a continuación hacemos una descripción de su base de datos.

BASE DE DATOS PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO PARA LA PRE-VENTA:

Las tablas se construirán de la siguiente manera:

Tablas:

T_Tamano: Se tendrá productos para lo cual tienen su respectivo tamaño con los campos: cod_tam des_tam

T_Producto: en esta tabla permitirá almacenar el nombre del nuevo producto con su precio respectivo lo cual será llamada por su código respectivo como: código_prod, Cod_prod, Fecha_ing_prod, Des_inv_prod, cod_tipo_prod, cod_tam, cod_emp, Precio_inv_prod, Precio_public

T_Zona: Contendrá campos que describe la división geográfica cod_zona, des_zona.

T_Empleado: esta tabla se ingresa nuevos empleados que tendrán diferentes cargos y su ingreso será por medio de un password y sus campos son: cod_emp, Ced_emp, Nom_emp, Ape_emp, Dir_emp, Telf_emp, nom_Usuario, password, cod_grupo, cod_camion, cod_zona, imagen.

T_Tipo_Producto se tendrá la opción de escoger diversos productos con esta tabla: cod_tipo_prod, des_tipo_prod.

T_Grupo: Esta tabla permite el ingreso de acuerdo al cargo que ocupa el empleado co los campos: cod_grupo, des_grupo.

T_Tipo_Camion: Se realizara esta tabla para la capacidad de carga con los campos: cod_tipo_cam, des_tipo_cam.

T_Camion: Se utilizara esta tabla para el registro de transporte para la movilidad del producto: cod_camion, des_camion, placas_camion, cod_tipo_cam.

T_Cliente: Esta tabla realizara el registro del cliente con su razón social y la dirección respectiva para lo cual se tiene los siguientes campos: cod_cli, ruc_cli, nom_cli, ape_cli, CI_cli, Dom_cli, Telf_cli, Nom_local_cli, Dir_local_cli.

T_Ventas: Esta tabla permitirá almacenar la venta realizada de los productos lo cual cuenta con los siguientes campos cod_factura, fecha, hora, cod_emp, cod_cli, cantidad, código_prod, dirección, precio_unitario, precio_total, subtotal, iva.

T_Factura: El contenido de esta tabla se realizara de modo que conste registrada las facturas correspondientes para lo cual consta de los siguientes campos: num_fact, fecha, cliente, vendedor, producto, cantidad, precio_unitario, subtotal, iva, total, camión, zona.

T_Lista_Exportada: Se generara un archivo con los datos vendidos que se registraron en el prototipo electrónico portable que tiene los siguientes campos para generar la factura correspondiente cod_cli, código_prod, cantidad, fecha, hora, cod_emp.

T_Tipo_Producto: se Describe la caractristica del producto y se registra en des_tipo_prod con su respectivo código cod_tipo_prod.

T_Importado: Esta tabla indica los campos de los productos que se enviaron al prototipo para que realice la venta cod, prod, precio.

T_Usuario: Contendrá los campos que registran a cada usuario con: cod_usuario, nom_usuario, password, activo.

4.5.1 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS PARA LA PREVENTA DE PRODUCTOS

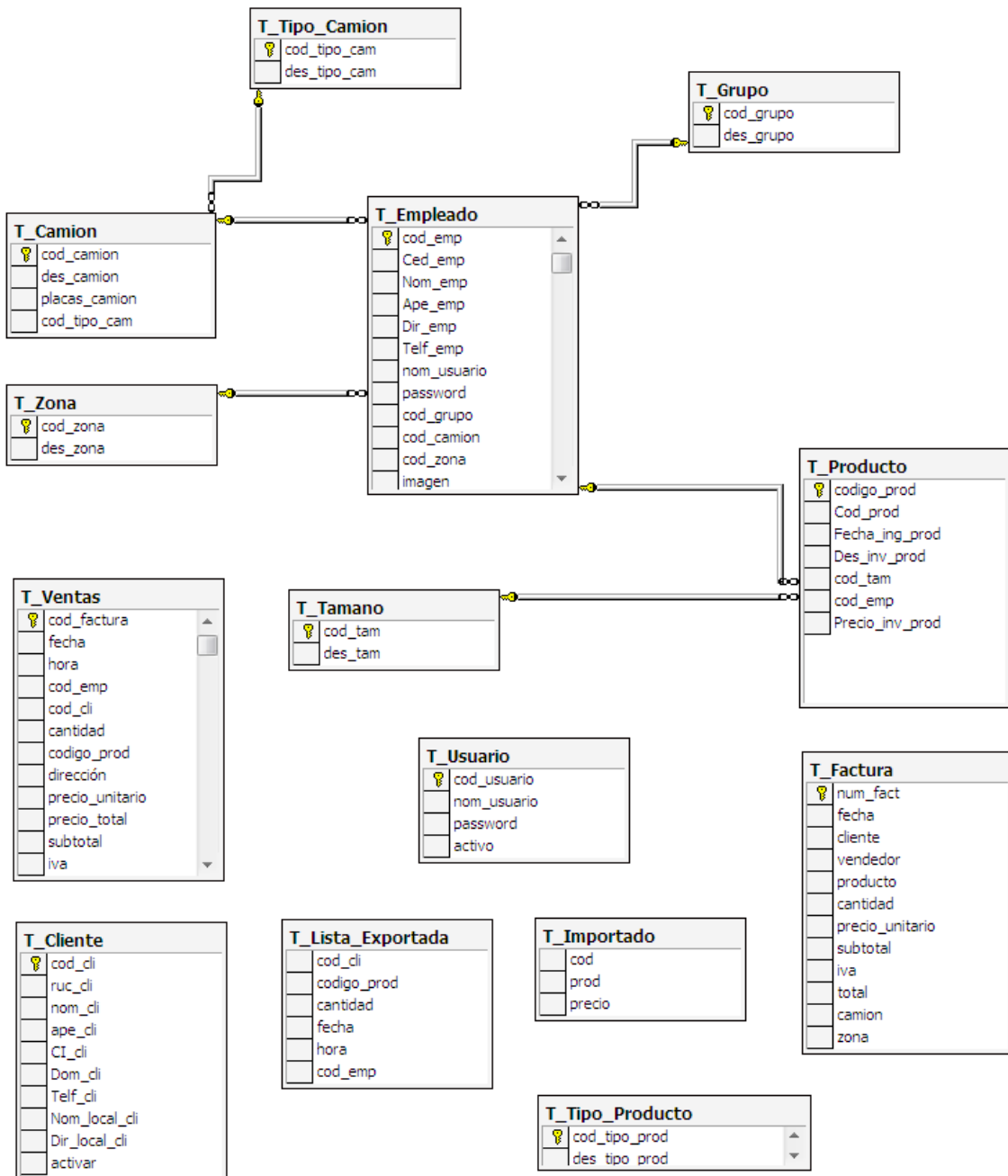


Figura 98. Estructura de la Base de datos del sistema de almacenamiento para la pre-venta
Fuente: Realizado por el autor.

4.6 BREVE EXPLICACION SOBRE EL CIRCUITO DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE

En el circuito consta de un regulador de voltaje el cual nos va a ayudar a estabilizar un voltaje de 5V a la salida ya que al circuito se le puede alimentar desde una batería o desde un adaptador de corriente continua.

Para realizar todas las funciones consta de un microcontrolador ATmega644 que es el que cumple las funciones de cerebro es decir que los datos que se ingresan al teclado los procesa y los guarda en las diferentes memorias tanto la de ventas como la de clientes/productos son de la familia 24lc512, consta de otro microcontrolador el ATmega8 que es el encargado de realizar la comunicación entre la computadora y el microcontrolador principal (cerebro) para presentar los datos que se están guardando se realiza por medio de un GLCD 128x64, para poder ingresar los datos se realiza por medio de un teclado de matricial de 4x4, como se quiere saber la fecha actual del ingreso de los datos se realiza por medio del circuito integrado DS1307 el cual es un reloj en tiempo real

4.6 CREACION DE LOS CIRCUITO IMPRESOS DEL PROTOTIPO

Para comenzar, se debe realizar el diseño del diagrama circuital para luego realizar el circuito impreso, en cualquier programa que acostumbremos usar, tales como EAGLE, PROTEL, PROTEUS, OrCAD, entre otros. Para el presente proyecto de titulación se utilizó el programa OrCAD Capture for Windows en el cual se desarrolló los diagramas circuitales del dispositivo electrónico portable.

Las razones porque realizamos en este programa son las siguientes.

- El programa se puede instalar en una computadora que tenga como sistema operativo Windows 95 hasta Windows Xp, no necesita de muchos recursos del sistema.
- Si no existe un elemento en la librería se lo puede uno mismo crear y guardarlo en la librería para una próxima utilización
- El algoritmo del programa no es complejo sino amistoso con el usuario.
- Fácil de manejo.

Figura 99. Diagrama circuital del prototipo electrónico portable Fuente: Realizado por el autor

Después de realizar el diagrama circuital como se observa en la figura anterior se procede a realizar el trazado de las pistas para ello se utilizo el programa de **OrCAD layout**, en la pantalla una vez que ya témenos todos los elementos procedemos a ubicarlos de acuerdo a nuestra conveniencia y necesidad, teniendo en cuenta las medidas de la placa.

Una vez que esté bien colocado los elementos se procede a rutear y como resultado final se tiene el diagrama de pistas figura 100.

Para imprimir solo las pistas y no los elementos se tiene que desactivar Top Silk

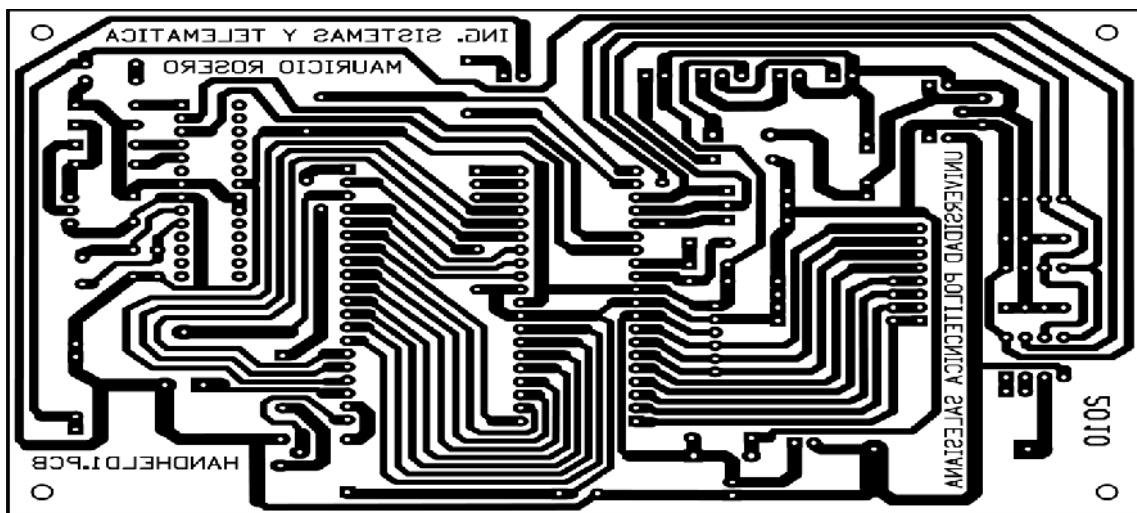


Figura 100. Diagrama del circuito impreso de la placa del prototipo electrónica portable
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 101, es el resultado de imprimir el screen de elementos, se debe de tomar en cuenta que debe estar en efecto espejo y sin las pistas, es decir seleccionado Top Silk y Mirror, como se indica en la figura

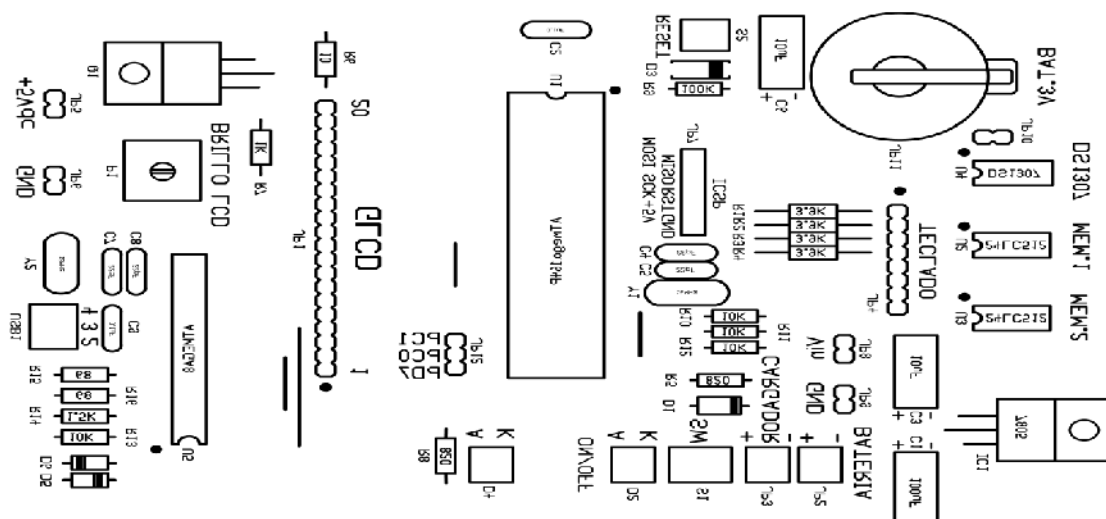


Figura 101. Screen de los elemento placa del prototipo electrónica portable
Fuente: Realizado por el autor.

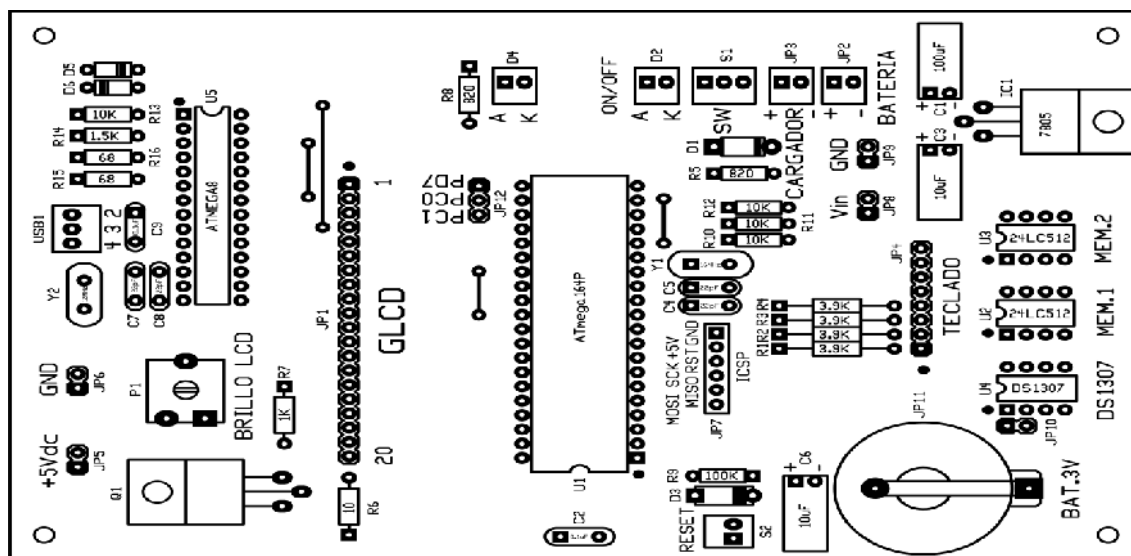


Figura 102. Diagrama posicional de los elementos placa del prototipo electrónica portable
Fuente: Realizado por el autor.

Después se debe imprimir el diseño en cualquier impresora laser, de buena calidad en un papel especial (papel termo transferible, blanco o azul), luego cortar la placa a la medida necesaria y limpiarla usando lana de acero muy fina (viruta). Frotarla en forma circular para no obtener ralladuras en todas direcciones. Evitar huellas digitales.

Recortar el diseño de la fotocopia y colocarlo con el toner sobre el lado cobre de la placa. Doblar los lados del papel hacia atrás y pegarlos con cinta adherente. Calentar la plancha al máximo y aplicarla sobre el papel alrededor de 30 segundos para fundir el toner y adherirlo al cobre. Figura 103, consta con los elementos en la placa.

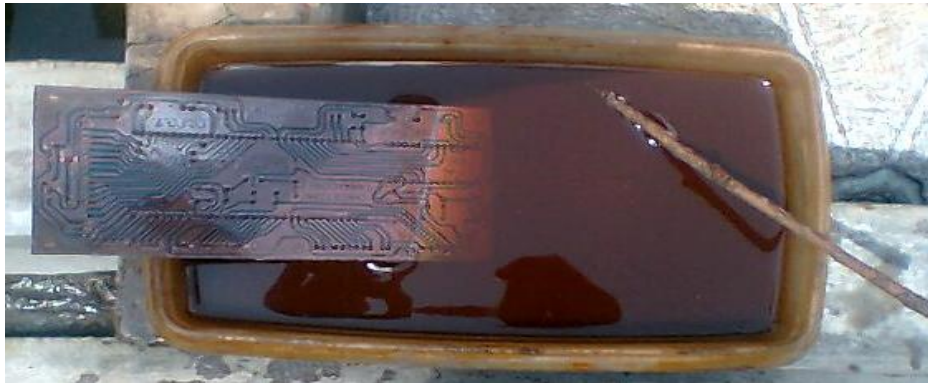


Figura 103. Baño de cloruro férrico
Fuente: Realizado por el autor.

Para retirar el cobre sobrante, es decir lo que no está protegido por el tóner, se necesita hacer un baño de cloruro férrico, como se indica en la figura. Se introduce la placa en la solución ya preparada, en un tiempo de 40 minutos (dependiendo de la concentración y de la temperatura).

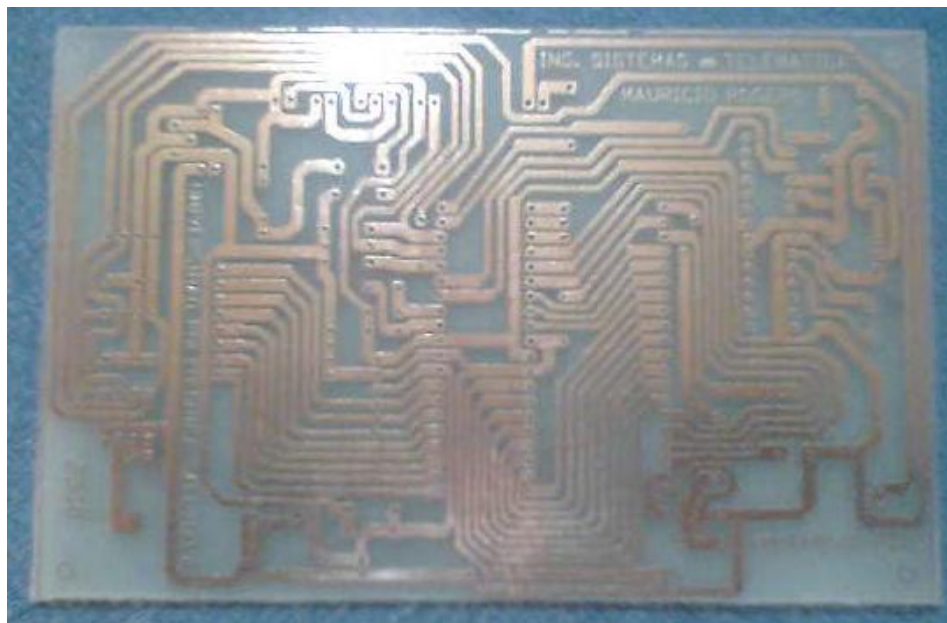


Figura 104. Placa final del prototipo electrónico portable
Fuente: Realizado por el autor.

Una vez que la solución termina de eliminar el cobre expuesto, se retira la placa y se lava con abundante agua del grifo, en esta fase se ven de color negro.

Luego solo resta quitar la tinta para que aparezca el cobre, usando nuevamente lana de acero y cubrir el cobre con resina vegetal disuelta en alcohol o barniz para evitar que se oscurezca como resultado da la placa final que se indica en la figura 105.

El screen de elementos no es más que texto, información, datos y figuras que indican el lugar donde se debe insertar los elementos electrónicos, para lo cual se tiene que imprimir en acetato, colocar al otro lado de la baquelita en el lugar donde no hay cobre, a la misma altura y posición que están las pistas teniendo en cuidado de no colocar al revés

Como último paso realizar la perforación de los huecos, en donde van a ir los elementos electrónicos, para después soldarlos. La figura 106, costa con sus elementos.

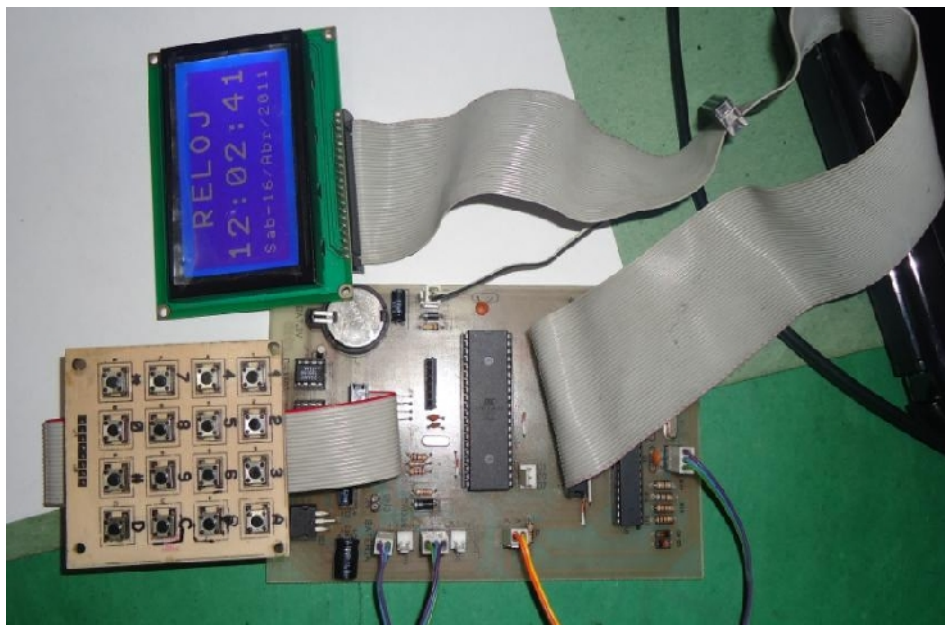


Figura 105. Placa con sus elementos.
Fuente: Realizado por el autor.

CAPITULO V

Las pruebas se realizan para ver su funcionalidad, con la ayuda de la implementación de alguna material extra que afecta directamente su comportamiento.





Las correcciones apropiadas sea al sistema de la computadora o al prototipo electrónico portable los cuales están relacionados directamente por medio de los datos que generen cada uno. Para lo cual el uno espera del otro para trabajar con los datos en una comunicación serial.

5. CASOS DE PRUEBA E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

5.1 PRUEBAS DE REQUERIMIENTO

5.1.1 PRUEBAS DE REQUERIMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.

Comprobar su funcionamiento correcto del sistema de almacenamiento de datos con las siguientes interrogantes:

Requerimientos	Observación	Aprobación
Control de las pantallas para el acceso al sistema.	Cada usuario tiene una login y password que controla a que pantalla puede acceder.	
Creación adecuada del login y password.	El administrador es la persona encargada de dar los permisos adecuados.	
Validar el ingreso de datos solo de tipo numérico	Hay datos que requiera la necesidad de que no estén letras, como es el caso de la cedula, número telefónico, etc.	
Obligatoriamente datos que deben ser ingresados	Este control se hace en datos que deben ser registrados para poder trabajar con el sistema	

Requerimientos	Observación	Aprobación
Selección adecuada del dato a exportar.	Se controlara que dato se desea exportar y se contabilizara el total de los datos.	✓
Emitir mensajes de alerta, de error, confirmación de decisión, verificación, en el caso de ser necesario en el sistema.	Estos mensajes ayudan a controlar al sistema su comportamiento con el usuario, como por ejemplo mensaje de decisión (Desea eliminar SI, NO, Cancelar), mensaje de confirmación (Datos guardados exitosamente), etc.	✓
Creación adecuada del archivo a exportar	Los datos que crearan el archivo a exportar tienen un tamaño establecido que no puede ser ni mayor ni menor a lo permitido.	✓
Establecer comunicación entre el sistema y prototipo electrónico portable	Se tiene conectado el cable USB entre el sistema y el prototipo, para poder abrir una conexión y enviar los datos (exportar) o traer los datos (importar) correctamente.	✓
Importar el archivo de ventas satisfactoriamente.	Traer la información correcta para guardar en la base de datos esto se da con la opción de poder eliminar el dato no deseado, antes de ser guardado.	✓
Generar la factura de la venta	Con los datos Importados se tiene la opción de agregar, eliminar, los productos para poder generar la factura definitiva de la venta.	✓
Imprimir la factura.	Con los datos finales de la factura correspondiente del cliente se imprime, para su entrega del producto que se da medio del Transportista de la empresa.	✓

Tabla 5. De requerimientos del sistema de la computadora
Fuente: Realizado por el autor.

5.1.2 PRUEBAS DE REQUERIMIENTO DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.

Comprobamos su funcionamiento correcto del prototipo electrónico portable con las siguientes interrogantes:



Requerimientos	Observación	Aprobación
Creación del control de ingreso.	La persona encargada del manejo del prototipo tiene una contraseña de ingreso a las pantallas.	
Ingreso correcto a las pantallas de los datos para la venta de los productos	Con el archivo puntual y correcto de la información se podrá generar las pantallas adecuadas ya que se ha importado correctamente los datos del sistema.	
Manejo adecuado del prototipo electrónico portable.	Con las teclas establecidas para una función correspondiente se abscedara a manejar las pantallas de los clientes y productos.	
Selección adecuada del dato a importar.	Cada cliente tiene la posibilidad de obtener varios productos con la cantidad correspondiente e indicando el valor parcial de cada uno y su total final de la venta.	
Creación adecuada del archivo a importar	Los datos que crearan el archivo a importar tienen un tamaño establecido que no puede ser ni mayor ni menor a lo permitido.	

Tabla 6. De requerimientos del prototipo electrónico portable.
Fuente: Realizado por el autor.

5.2 PRUEBAS DE FUNCIONABILIDAD

5.2.1 PRUEBAS DE FUNCIONABILIDAD DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

ACTIVIDAD	SI	NO	INFORMACION ADICIONAL
¿El sistema realiza la funcionalidad de lo que se necesita?			
¿El sistema registra los datos de los empleados correctamente con las validaciones adecuadas?			Manejo de ingreso de datos en los campos.
¿El sistema registra los datos de los clientes correctamente con las validaciones adecuadas?			Manejo de ingreso de datos en los campos.
¿El sistema registra los datos de los productos correctamente con las validaciones adecuadas?			Manejo de ingreso de datos en los campos.
¿Es rápido y fácil de manejar?			
¿Se guarda correctamente la información?			Llenado todos los campos.
¿Se modifica correctamente la información?			Cuando se tiene la información en la pantalla.
¿Los mensajes son manejados adecuadamente?			Se emite mensajes de acuerdo a lo necesitado.
¿Cuándo se consulta, se elimina o se ingresa un nuevo registro se limpian los campos de las pantallas?			Al terminar el proceso se inicializa las variables
¿En la opción exportar se selecciona los datos y se trae aparte todo lo marcado, funciona adecuadamente?			Manera de generar un archivo con los datos solo deseados

ACTIVIDAD	SI	NO	INFORMACION ADICIONAL
¿Se genero el archivo para exportar los datos correctamente?			Este archivo tiene un tamaño establecido.
¿El archivo para importar los datos se genero correctamente?			Este archivo tiene un tamaño establecido.
¿La sincronización del sistema con el prototipo electrónico portable fue exitosa?			

Tabla 7. De funcionalidad del sistema de la computadora
Fuente: Realizado por el autor.

5.2.2 PRUEBAS DE FUNCIONABILIDAD DEL PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.

ACTIVIDAD	SI	NO	INFORMACION ADICIONAL
¿La información que se presenta en el prototipo es la misma del archivo de exportar, del sistema?			
¿El prototipo registra la cantidad del producto desea correctamente?			Con las funciones establecidas al teclado se incrementa o decrementa la cantidad del producto.
¿Se ejecuto correctamente la opción de guardar la información de la venta?			Se guarda la información en la memoria establecida
¿El sistema realiza la funcionalidad de lo que se necesita?			
¿Es rápido y fácil de manejar?			

Tabla 8. De funcionalidad del prototipo electrónico portable
Fuente: Realizado por el autor.

5.2.3 PRUEBAS DE PRESENTACION DEL PROYECTO

Las interfaces del sistema de la computadora se presentan para su funcionamiento las cuales deben ser amigables, ya que su utilización no es tediosa y se encuentra separadas las funcionabilidades.

ACTIVIDAD	SI	NO
¿Está claramente definidos los módulos del sistema?		
¿Las Etiquetas de los campos son claras y representativas?		
¿La información de los campos es la correcta para el sistema?		
¿Usan los botones mayúscula inicial?		
¿Está el titulo de la pantalla en la barra superior?		
¿El sistema tiene los colores estándares?		
¿Los iconos tienen la dimensión correcta?		

Tabla 9. De presentación del proyecto
Fuente: Realizado por el autor.

5.4 INSTALAR EL DRIVER DEL COM VIRTUAL

Se conecta el cable USB desde el prototipo electrónico portable hasta la PC. Como es primera vez que se conecta para entablar comunicación, pide el driver para generar el COM virtual en la PC.

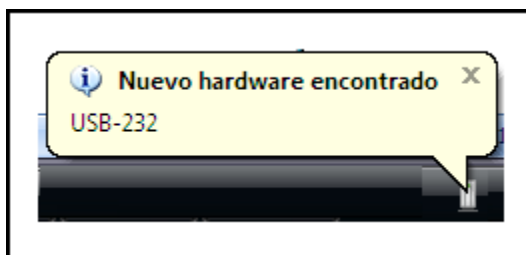


Figura 106. Diagrama Detección de dispositivos USB.
Fuente: Realizado por el autor.

Se debe Instalar los controladores respectivos para que funcionen correctamente

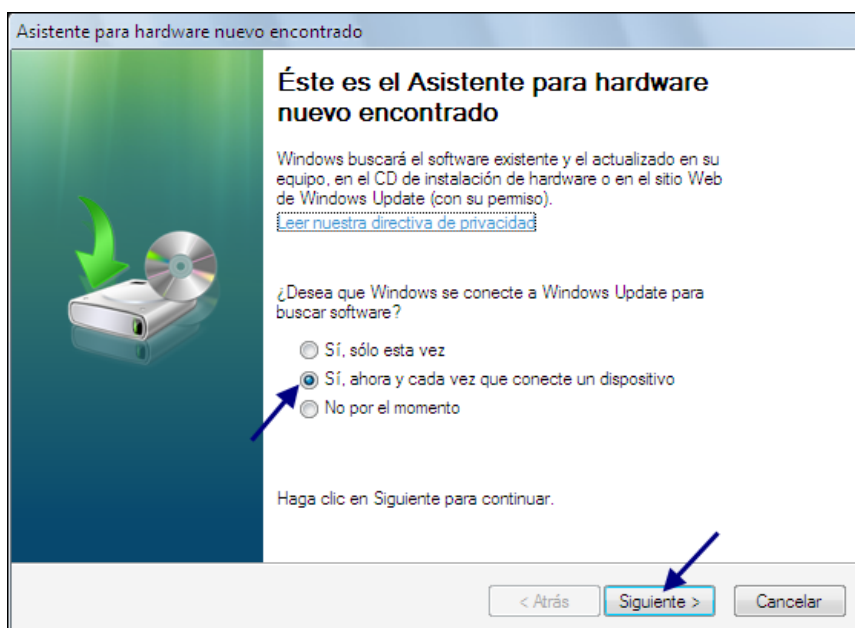


Figura 107. Asistente de Instalación del controlador.
Fuente: Realizado por el autor.

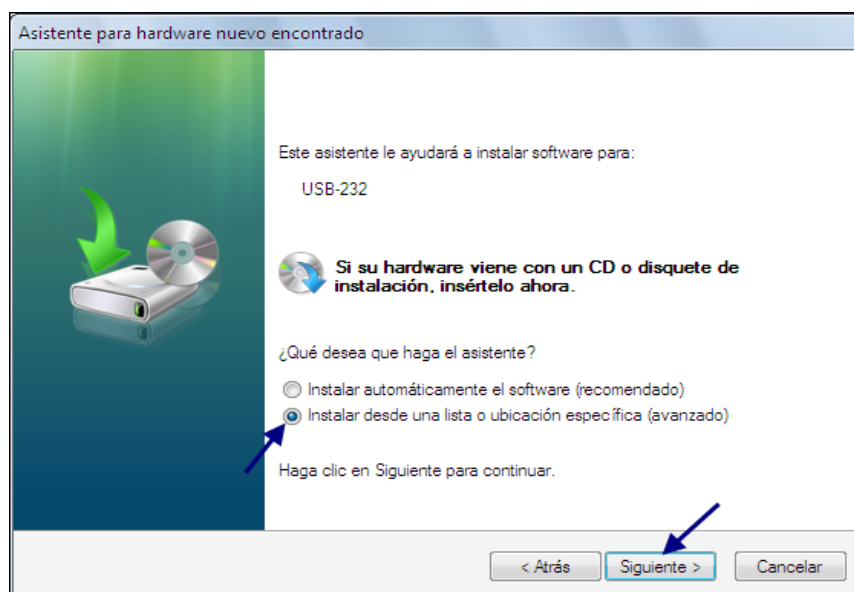


Figura 108. Asistente para hardware nuevo encontrado.
Fuente: Realizado por el autor.

Para Instalar dichos archivos, que se encuentran disponibles tanto para Windows Vista como para Windows XP, se debe buscar de una dirección predeterminada.

Esta Carpeta (AVRCD_INF) contiene un archivo .INF, para controlar el hardware encontrado desde el puerto USB

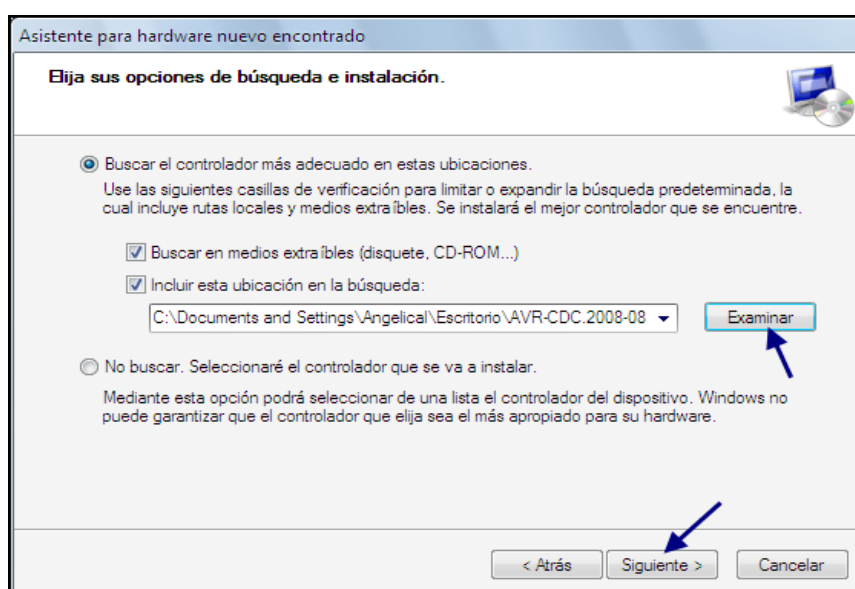


Figura 109. Ubicación del archivo .INF
Fuente: Realizado por el autor.

La figura 110, representa los archivos pueden ser encontrados tanto para el sistema operativo Windows Vista y Windows XP

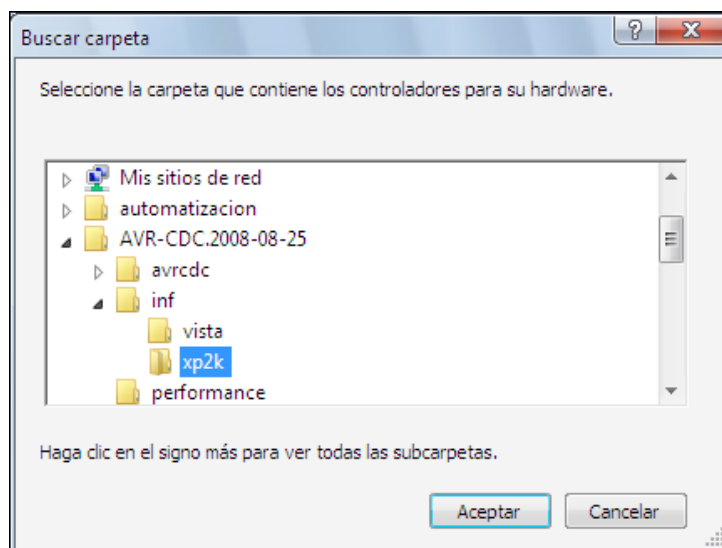


Figura 110. Asistente para hardware nuevo encontrado.
Fuente: Realizado por el autor.

Se observara el avance del controlador para el conversor USB –RS232
Finalizada correctamente la Instalación, se nos presentara un cuadro de dialogo, en el cual se podrá apreciar que el nuevo hardware está listo para utilizarse

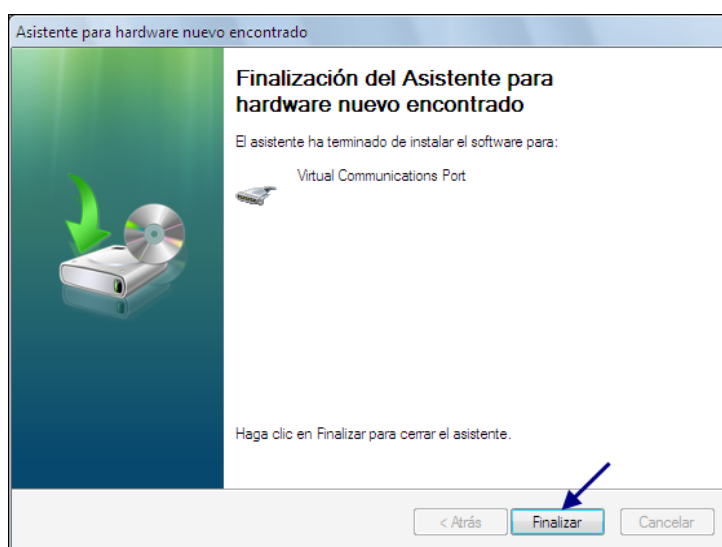
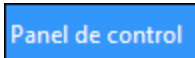


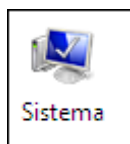
Figura 111. Finalización de Instalación.
Fuente: Realizado por el autor.

5.4.1 OBSERVAR EN QUE PUERTO DE COMUNICACIÓN VIRTUAL SE ENCUENTRA CONECTADO EL HADWARE.

Ingresar en



Doble clic en



Clic en Administrador de dispositivos que se encuentra en la viñeta de Hardware

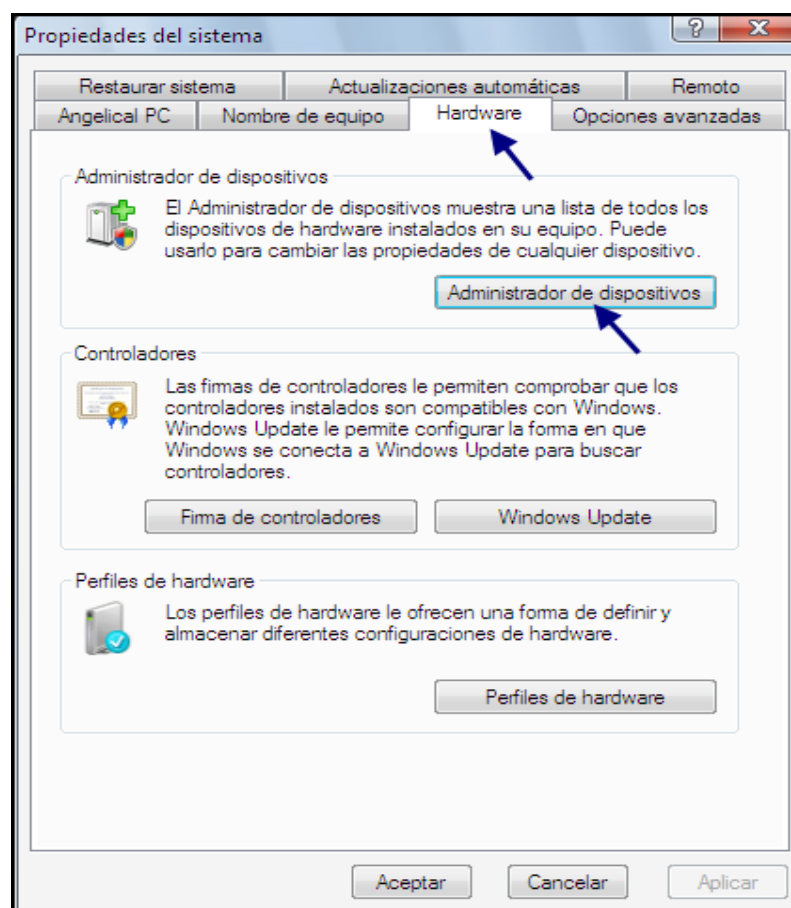


Figura 112. Propiedades del Sistema
Fuente: Realizado por el autor.

En la figura 113, se encuentra la ubicación del puerto en la PC para entablar una comunicación con el prototipo electrónico portable.

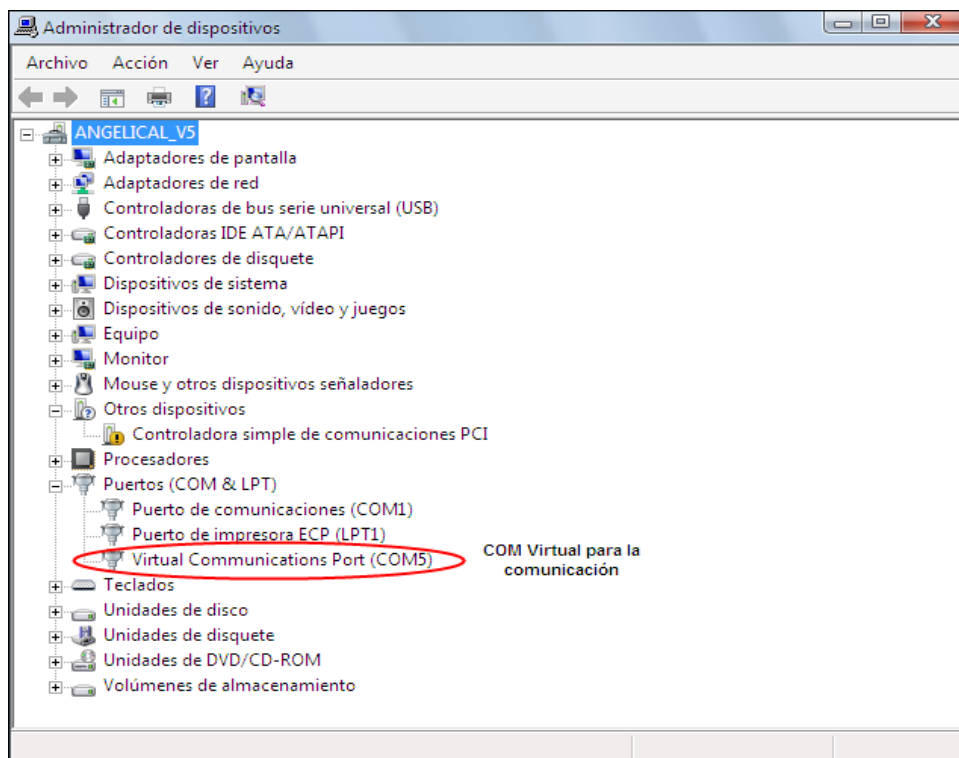


Figura 113. Ubicación del Puerto de Comunicación Virtual
Fuente: Realizado por el autor.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

La investigación realizada de los elementos, que forman el proyecto, a fortalecido al conocimiento adquirido, buscado y comparado las alternativas de los materiales, para su mejor elaboración.

Con el software VISUAL BASIC 6.0, cumple con las condiciones de ser amigable con el usuario ya que la programación va dirigida a objetos y tiene los controles para la comunicación serial con el prototipo. En el prototipo electrónico portable, el software que se utilizo BASCOM-AVR, genera las interfaces, que trabajan de manera sencilla y rápida, optimiza la memoria de programa en la utilización GLCD, utiliza la herramienta BASIC, con estructura de etiquetas.

La comunicación serial, mediante el puerto USB, entre el sistema y el prototipo, ha sido de manera continua el envío de datos con una estructura de dato por dato hasta completar la trama. Estos datos son del cliente, producto y la venta realizada, teniendo una trama definida por el sistema y el prototipo siendo la clave fundamental de la comunicación para que tenga resultados satisfactorios.

Las pruebas realizadas del sistema de almacenamiento de datos y el prototipo electrónico portable se efectuaron de manera individual, comprobando primero el funcionamiento de cada uno; luego el resultado final se efectuó cuando se hizo las pruebas conjuntamente el sistema y el prototipo con la comunicación serial en recibir y enviar datos de manera bidireccional.

En la construcción del prototipo, se concluye que se utilizo el microcontrolador ATmega644 por sus características principales de: Cantidad de memoria flash, números de pines de entrada y salidas, frecuencia de reloj, interrupciones internas y externas, temporizadores, modulador de ancho de pulso, convertidores análogos-digitales, comunicación I2C, comunicación full dúplex USART

2. RECOMENDACIONES

Los datos de los clientes y los productos se encuentran almacenados en la base de datos los cuales serán enviados al prototipo electrónico portable con la ayuda de una comunicación serial. La recomendación es enviar datos con tramas definidas de tamaño.

Se deben controlar los datos que se envían y se reciben del prototipo electrónico, ya que se trabaja directamente con la memoria y el proceso no se debe interrumpir, porque afectaría directamente a la funcionabilidad del aparato. En el prototipo electrónico portable se debe estar en la pantalla del reloj para enviar y recibir datos, ya que se controla cuando el reloj se detiene; el cual indica que el proceso se está realizando caso contrario el proceso termina al seguir funcionando el reloj.

Se debe prestar atención en los materiales del prototipo electrónico portable, para su fabricación. Ya que las limitaciones dependen de las características de los mismos, como su tamaño, peso, memoria volátil, memoria no volátil, complejidad en establecer comunicación, capacidad de la memoria de almacenamiento, su alimentación continua de energía, el tamaño de la batería con su capacidad. Todo esto relacionándole con el tiempo de uso permitiendo un manejo más sencillo del usuario.

Recomendación al finalizar la comunicación serial con en el prototipo electrónico portable; cerrar el puerto que se ha utilizado, antes de salir del programa, caso contrario se tendría que apagar y volver a prender el equipo, forma de resetear para no tener problemas con su funcionamiento. No afecta directamente pero se debe tomar en cuenta para su utilidad.

La mejor forma de atender al cliente, es la característica fundamental para la elaboración del sistema del proyecto de preventa, ya que conocer las inquietudes de los clientes ayuda a buscar la mejor herramienta para resolver sus problemas.

Trabajando conjuntamente la elaboración del sistema de almacenamientos de datos de la computadora y el prototipo electrónico portable, es la mejor forma de controlar su funcionamiento ya que el uno depende del otro por la relación de los datos que manejan.

Las preventas realizadas, son guardadas en direcciones de memoria para lo cual borrar alguna venta resulta tedioso, ya que se tendría que recorrer todas las direcciones de memoria, para lo cual el sistema de almacenamiento de la computadora, cuenta con opción de seleccionar el dato para ser borrado; incluso si la venta es del mismo cliente, dándose cuenta en la hora y el día que se efectúa la compra. Para lo cual se recomienda contar con más memoria y con otro microcontrolador para que efectué esta operación.

La base del éxito en la venta de un producto es fomentar los cimientos para negocios futuros.

3. BIBLIOGRAFIA

- Christian Van Der Henst S. Sistema manejador de base de datos [en línea] <<http://www.maestrosdelweb.com>> [creado el 19 de Julio de 1997]
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA Facultad de Administración. Sistema manejador de base de datos [en línea] <<http://www.slideshare.net/alfon1988/sistemas-manejadores-de-base-de-datos>> [funcionando desde 20 de abril 2008]
- MICROSOFT DEVELOPER NETWORK, MSDN. Motor de base de datos de SQL Server [en línea] < <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms187875.aspx>> [2011 Microsoft. Reservados todos los derechos]
- FORMASELECT Grupo Empresarial, Introducción a SQL server 2000 [en línea] <<http://www.formaselect.com/curso/experto-en-sql-server-2000/Introduccion-a-SQL-Server%202000.pdf>>[Escuela de Negocios Desde 1996]
- WEB EN FLASH Editor de Web Rápido Fácil, Arquitectura de Base de datos [en línea] < <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-base-de-datos.html> [Citado 20 de agosto 2005]
- WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Visual Basic [en línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic> [Última modificación 12 Mayo 2011, a las 17:06]
- EMPRESA GESTORINCSA S.A. Proceso de Ventas [en línea] <<http://blog.espol.edu.ec/jelecoro/benchmarking-procesos-de-ventas-mejorado>>[fecha sin publicar]
- LUCKY THEMES - Wordpress Themes. Preventa [en línea] <<http://www.abcpymes.com/menu26.htm>> [© 2011 Marchex Sales]
- ALEGSA. Handhelp [en línea] <<http://www.alegsa.com.ar/Dic/handheld.php>>[1998 - 2011 - ALEGSA - Santa Fe, Argentina]
- Profesor Lauro Soto,[en línea] <www.MiTecnologico.com> [BC, México].

- ROBOTS, por Eduardo J. Carletti. Comunicación - Bus I2C [en línea]
http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_busI2C.htm.
- RIVASSANTI, Artículos para la creación de sitios web. La preventa [en línea] <<http://www.rivassanti.net/curso-ventas/la-preventa.php>>
- WIKIPEDIA, la enciclopedia libre. Microcontrolador [en línea]
<<http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>> [modificada por última vez el 5 may 2011, a las 19:19.]
- HARDWAREMX, LCD Grafico de 128x64 pixeles [en línea]
<<http://www.tech4pcs.com/forum/index.php?/topic/2462-lcd-grafico-de-128x64-pixeles/>> [Escrito 29 diciembre 2007 - 03:28 Location: Toluca, EDOMEX]
- Electronics & IT Projects, Electrónica [en línea]
<<http://www.techdesign.be/projects.htm>> [2005-2011]
- Sistema de desarrollo LCD, Pantalla de caracteres de LCD [en línea]
<http://proyecto-test-hm1.googlecode.com/files/Cap_No_07.pdf>
- Electronics, Modding, Tuning... Conexión PC pantalla LCD grafico [en línea]
<<http://www.fullcustom.es/guias/conexion-pc-pantalla-lcd-grafico-crystalfontz-cfag12864b-tmi-v>> [On-line desde Noviembre de 2001]

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diferencias entre microprocesador y microcontrolador.....	8
Figura 2. Microcontrolador.....	9
Figura 3. Arquitectura Vonn Neumann.....	10
Figura 4. Arquitectura Harvard.....	11
Figura 5. Partes de un Microcontrolador.....	11
Figura 6. Microcontrolador ATMEGA644.....	18
Figura 7. Pines del ATmega 644.....	20
Figura 8. Microcontrolador ATmega8.....	22
Figura 9. Aspecto Externo ATmega8.....	23
Figura 10. Imagen de la LCD 128x64.....	25
Figura 11. Configuración de pines del módulo GLCD.....	27
Figura 12. Parte interna del GLCD.....	29
Figura 13. Asignación de pines del DS1307.....	30
Figura 14. Esquema de operación típico.....	31
Figura 15. Registros DS1307.....	32
Figura 16. Esquema de configuración I2C.....	33
Figura 17. Operación de escritura.....	34
Figura 18. Operación de lectura.....	35
Figura 19. Memoria EEPROM 24LC512.....	37
Figura 20. Diagrama de pines de la memoria EEPROM 24LC512.....	37
Figura 21. Formato del byte de control de la memoria 24LC512.....	38
Figura 22. Secuencia de Direccionamiento.....	39
Figura 23. Ventana del compilador BASCOM-AVR.....	39
Figura 24. Proceso para acesar Información de Bases de Datos.....	46
Figura 25. Sistema de Base de Datos.....	46
Figura 26. Cliente realiza una consulta a la base de datos.....	53
Figura 27. Analizador de consultas recibe la respuesta del ODS.....	53
Figura 28. Analizador de consultas comprueba la sintaxis.....	54
Figura 29. La sintaxis es incorrecta, el analizador de consultas devuelve error... ..	54
Figura 30: Si la sintaxis es correcta, la respuesta se pasa al optimizador de consultas.....	55
Figura 31. Se devuelve la respuesta al cliente.....	55
Figura 32. Niveles de la arquitectura de bases de datos.....	58
Figura 33. Ventana Visual Basic.....	62
Figura 34. Rol del usuario.....	70
Figura 35. Rol del usuario en el PROCESO REGISTRO DE DATOS.....	71
Figura 36. Rol del usuario en el PROCESO DE VENTA.....	72
Figura 37. Rol del usuario en el PROCESO PROTOTIPO ELECTRONICO PORTABLE.....	73
Figura 38. Rol Tarea del Administrador en el Proceso Registro de Datos.....	73

Figura 39. Rol Tarea del Empleado en el Proceso Registro de Datos.....	74
Figura 40. Rol Tarea del Empleado en el Proceso Registro de Venta.....	74
Figura 41. Rol Tarea del Empleado en el Proceso de Venta.....	75
Figura 42. Rol Tarea del Transportista en el Proceso de Venta.....	75
Figura 43. Rol Tarea del Vendedor en el Proceso Prototipo Electrónico Portable.....	76
Figura 44. Rol Tarea del Vendedor en el Proceso Prototipo Electrónico Portable.....	76
Figura 45. Caso de Uso Administración Ingreso de datos.....	78
Figura 46. Caso de Uso Generar Pedido de Venta.....	80
Figura 47. Caso de Uso Sincronizar.....	82
Figura 48. Caso de Uso Sincronizar.....	82
Figura 49. Caso de Uso Venta en el Prototipo Electrónico Portable.....	84
Figura 50. Diagrama Secuencial del Ingreso al Sistema.....	85
Figura 51. Diagrama Secuencial del Ingreso de Nuevos Empleados.....	86
Figura 52. Diagrama Secuencial de Ingreso de Nuevos *Datos.....	86
Figura 53. Diagrama Secuencial de Buscar *Datos.....	87
Figura 54. Diagrama Secuencial de Modificar *Datos.....	87
Figura 55. Diagrama Secuencial de Eliminar *Datos.....	88
Figura 56. Diagrama Secuencial de Sincronizar la Comunicación.....	88
Figura 57. Diagrama de Secuencia de Importar Datos de Ventas.....	89
Figura 58. Diagrama de Secuencia de Guardar los Datos Importados.....	89
Figura 59. Diagrama Secuencial de Exportar *Datos.....	90
Figura 60. Diagrama Secuencial de Obtener Factura.....	90
Figura 61. Diagrama Secuencial de Venta en el Prototipo.....	91
Figura 62. Prototipo Pantalla Inicio.....	91
Figura 63. Prototipo de Estándares de Pantallas.....	92
Figura 64. Prototipo Pantallas Importar Datos.....	93
Figura 65. Prototipo Pantallas Exportar Datos.....	93
Figura 66. Prototipo Pantallas Sincronización.....	94
Figura 67. Prototipo Pantalla del Aparato Electrónico.....	94
Figura 68. Mapa de rutas del sistema de almacenamiento de datos de la computadora.....	95
Figura 69. Diagrama de bloques del prototipo electrónico portable.....	97
Figura 70. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema de Almacene- namiento de datos “memoria 24LC512” y el microcontrolador atmega644.....	99
Figura 71. Formato del byte de control de la memoria 24LC512.....	99
Figura 72. Secuencia de Direccionamiento.....	100
Figura 73. Diagrama de conexión de las dos memorias 24LC512.....	101
Figura 74. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema monitoreo “teclado 4x4” y el microcontrolador atmega644.....	102
Figura 75. Diagrama de conexión del teclado 4x4.....	103

Figura 76. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema monitoreo “reloj de tiempo real” y el microcontrolador atmega644.....	104
Figura 77. Diagrama de conexión del DS1307.....	105
Figura 78. Diagrama del control y monitoreo del prototipo serialmente.....	106
Figura 79. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema de control y el sistema de monitoreo.....	107
Figura 80. Diagrama de conexión USART de los dos microcontroladores.....	108
Figura 81. Diagrama en bloques de la comunicación.....	109
Figura 82. Diagrama de Comunicación.....	109
Figura 83. Puerto COM virtual sobre software USB.....	110
Figura 84. Diagrama en bloques de la comunicación entre el sistema de actuador “G.L.C.D 128x64” y el microcontrolador atmega644.....	111
Figura 85. Diagrama de conexión del GLCD.....	114
Figura 86. Diagrama de flujo principal.....	115
Figura 87. Diagrama de flujo del ingreso al sistema del prototipo electrónico....	115
Figura 88. Diagrama de flujo de la presentación del reloj en el GLCD.....	116
Figura 89. Diagrama de flujo de la presentación a los clientes en el GLCD.....	117
Figura 90. Diagrama de flujo del manejo de los productos.....	118
Figura 91. Código fuente de guardar Productos o Clientes.....	121
Figura 92. Código fuente deseleccionar Productos o Clientes.....	122
Figura 93. Código del botón Abrir Conexión.....	122
Figura 94. Código para enviar datos desde la PC al Prototipo.....	124
Figura 95. Diagrama de bloques de los pasos para programar un microcontrolador.....	125
Figura 96. Pasos para grabar el programa realizado en el microcontrolador....	125
Figura 97. Código principal del Prototipo.....	129
Figura 98. Estructura de la Base de datos del sistema de almacenamiento para la pre-venta.....	131
Figura 99. Diagrama lógico del prototipo electrónico portable.....	133
Figura 100. Diagrama del circuito impreso de la placa del prototipo electrónica portable.....	134
Figura 101. Screen de los elementos placa del prototipo electrónica portable...	135
Figura 102. Diagrama posicional de los elementos placa del prototipo electrónica portable.....	135
Figura 103. Baño de cloruro férrico.....	136
Figura 104. Placa final del prototipo electrónico portable.....	136
Figura 105. Placa con sus elementos.....	137
Figura 106. Diagrama Detección de dispositivos USB.....	144
Figura 107. Asistente de Instalación del controlador.....	144
Figura 108. Asistente para hardware nuevo encontrado.....	145
Figura 109. Ubicación del archivo .INF.....	145
Figura 110. Asistente para hardware nuevo encontrado.....	146
Figura 111. Finalización de Instalación.....	146

Figura 112. Propiedades del Sistema.....	147
Figura 113. Ubicación del Puerto de Comunicación Virtual.....	148

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de pines del GLCD 128x64 (EI GDM12864A).....	26
Tabla 2. Frecuencia de Salida pin SQW/OUT.....	33
Tabla 3. Función de los pines de la memoria EEPROM 24LC512.....	38
Tabla 4. Atributos de Longitud predeterminada.....	49
Tabla 5. De requerimientos del sistema de la computadora.....	139
Tabla 6. De requerimientos del prototipo electrónico portable.....	140
Tabla 7. De funcionalidad del sistema de la computadora.....	142
Tabla 8. De funcionalidad del prototipo electrónico portable.....	142
Tabla 9. De presentación del proyecto.....	143

ANEXOS